

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal



TESIS DOCTORAL

Taxonomía del género *Halimium* (Dun.) Willk. (Cistaceae)

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

María Josefa Jiménez Albarrán

Madrid, 2015

D 682.835
Jim
tax

María Josefa Jiménez Albarrán

BIBLIOTECA UCM



5301973786

TAXONOMIA DEL GENERO HALIMIUM (DUN.) WILLK. (CISTACEAE)



Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Complutense de Madrid
1982

IR.716.624

IR.B.1995

© María Josefa Jiménez Albarrán
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1981
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-32035-1981

M. a. X 530422279

Autora: María Josefa Jiménez Albarrán.

TAXONOMIA DEL GENERO HALIMIUM (DUN.) WILLK.

(CISTACEAE)

Director: Prof. Dr. D. Jesús Izco Sevillano

Catedrático de Botánica de la Facultad de Farmacia
de la Universidad de Santiago de Compostela.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Facultad de Biología

Año 1981

I

AGRADECIMIENTOS.

Con la presentación de esta memoria doctoral, quiero agradecer su interés a diversas personas que de una manera u otra han contribuido a mi formación botánica en general y al desarrollo de esta tesis en particular.

En ambos sentidos, he de destacar al Prof. Dr. J. Izco Sevillano, director de esta memoria, con el que inicié mi orientación como alumna de Licenciatura y continué después de forma mas intensa con la realización de este trabajo.

A los profesores Dr. E. Fernández Galiano y Dr. S. Rivas-Martínez, por su ayuda en aquellas cuestiones científicas en las que a ellos he recurrido y al primero, además, por asumir la ponencia de esta memoria ante la Facultad de Biología de la Universidad Complutense. No pueden faltar aquí tampoco Las Dras. C. Gaenz Levin, C. Prada Moral y C. Pardo Martín, por sus enseñanzas y consejos.

Un trabajo de este tipo no es posible sin la colaboración de entidades botánicas que aportan material de herbario, información bibliográfica o de otro tipo. Todos ellos están relacionados en el capítulo de material, pero quiero destacar a los directores del Real Jardín Botánico de Madrid que me dieron toda clase de facilidades para mi trabajo, el Prof. S. Rivas-Martínez ya mencionado y el Dr. Francisco de Diego Calonge.

De otro tipo es la aportación de Dña. R. Alonso,

II

Dña. T. Rodríguez, Dña. J. Lorenzo y D. M. Jerez, que han colaborado eficazmente en las labores técnicas.

A todos ellos deseo expresar mi mas profundo y sincero agradecimiento, así como a todos mis compañeros de las cátedras de Botánica de las Facultades de Biología y Farmacia de la Universidad Complutense por su ayuda y apoyo incondicionales.

III

INDICE.

1.- INTRODUCCION.

1.1 Objeto.....	2
1.2 Introducci3n hist3rica.....	4
1.3 L3mites gen3ricos y de secciones.....	7
1.4 Caracteres taxon3micos.....	9

2.- MATERIAL Y METODOS.

2.1 Material.....	25
2.2 M3todos.....	29

3.- DESCRIPTIVA.

3.1 G3nero Halimium (Dun.) Willk.....	50
3.2 Sect. Halimium.....	53
Halimium umbellatum (L.) Spach.....	54
3.3 Sect. Chrysorhodium Spach.....	110
Halimium halimifolium (L.) Willk.....	111
Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.....	147
Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach.....	200
Halimium ocymoides (Lam.) Willk.....	226

IV

3.4 Sect. Commutatus Izco et Jiménez.....	255
Halimium commutatum Pau.....	256
4.- ESTADISTICA DE LOS DATOS POLINICOS.	
Resultados estadísticos.....	284
5.- CLAVE ESPECIFICA.....	306
6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	310
7.- BIBLIOGRAFIA.....	319

1. INTRODUCCION.

1.1 OBJETO.

La familia Cistaceae ha llamado la atención de los botánicos en múltiples ocasiones, las mas recientes en 1976, Raynard que realiza estudios sobre la sect. Brachypetalum Dun. del género Helianthemum Mill., y en 1979, Rizotto que analiza el género Cistus en Italia.

Ya estudiado en sus aspectos morfológicos, resultaba interesante abordar el género Halimium a nivel específico y subespecífico desde otras perspectivas taxonómicas. En concreto se planteó su estudio en aspectos citológicos e histológicos, en línea con las corrientes taxonómicas actuales y contrastar los resultados obtenidos con el esquema establecido anteriormente. En especial se han estudiado los principales caracteres palinológicos, valores de P y E estadísticamente tratados, así como el retículo de la exina; la morfología externa de la semilla y la histología de la testa, configuran un segundo objeto de estudio. Por último se ha prestado particular atención a la morfología y topografía de los tricomas. Ya desde los trabajos de Willkomm, figuran datos sobre los diferentes tipos de tricomas presentes en la familia, aunque en la primera impresión Halimium no muestra la complejidad de la red híbrida de Cistus, pero no se había abordado un estudio ordenado de estas formaciones epidérmicas a las que, en la actualidad, se les concede gran importancia taxonómica, por proceder de estructuras prontamente diferenciadas en el desarrollo del embrión.

De forma paralela y dado el importante papel que juegan las especies de Halimium en el paisaje vegetal, el trabajo se complementa con un esbozo de su comportamiento ecológico-fito-sociológico, en el que se incluyen las principales unidades taxonómicas en las que se encuentran, así como su relación con las climas; la distribución de las especies en la Península Ibérica, se refleja en la red UTM y en el sistema de provincias corológicas.

1.2 INTRODUCCION HISTORICA.

El género Halimium (Dun.) Willk., está incluido en la familia Cistaceae.

Liné (1753) en Species Plantarum incluye en el género Cistus, los cinco géneros de la familia que actualmente se reconocen en Europa, y en entre estos Cistus halimifolius y Cistus umbellatus, junto con otros, Cistus ladanifera, C. salvifolia, etc.

Las siguientes especies descritas lo fueron por Lamarck (1786), también como Cistus, y fueron C. atriplicifolius, C. alyssoides, C. lasianthus y C. ocymoides, además de admitir las ya descritas por Liné.

Como Helianthemum estas mismas especies fueron descritas por varios autores Persoon (1806), Venton (1803), Miller (1768), Willdenow (1809), etc., pero el primero que las agrupó en una sección del género Helianthemum y utilizó el nombre de Halimium fue Dunal in De Candolle (1824).

Spach (1836) publica por primera vez el género Halimium, agrupando en él la sección anteriormente descrita por Dunal, incluyendo además Cistus clusii.

Willkomm (1858) con el mismo nombre de Halimium, agrupa solamente las especies que a él corresponden, excluyendo Cistus clusii, al igual que lo hiciera ya Dunal. Admite también dos secciones

oligospermia y polyspermia que corresponden con algunas variaciones a las descritas por Spach en 1838, Leucorhodon y Chrysorhodon.

Más tarde el mismo Willkomm (1878), en el Prodrum Florae Hispanicae, cambia el nombre a algunas especies que había aceptado en Ic. et Descr. Pl. Nov., y da a H. rosmarinifolium el nombre de H. libanotis, a H. heterophyllum el de H. ocymoides, a H. lepidotum el de H. halimifolium, nombres estos dos últimos admitidos como válidos actualmente.

Grosser (1903) admite tres secciones para el género Halimium, sect. Lecheoides, sect. Spartioides y sect. Euhalimium, que posteriormente han sido consideradas como sect. Lecheoides (Dunal) Janchen y sect. Spartioides (Gross.) Janchen dentro del gen. Crocanthemum Spach, género de dispersión americana, tanto del norte como del sur, mientras que la sect. Euhalimium, corresponde exactamente con los límites genéricos que se aceptan en la actualidad para el género.

Más cercano en el tiempo a nosotros y en la Península Ibérica, Guinea publica en 1954 "Cistaceas españolas" como continuación de la monografía de Cistus que con el título "Jarales y Jaras" había publicado con Martín Bolaños en 1949, complementando así con el resto de géneros que comprende la familia, una monografía completa de la misma.

Las especies que actualmente se reconocen para este género fueron descritas en 1753 (H. umbellatum, H. halimifolium) por Linné, en 1786 (H. alyssoides, H. atriplicifolium, H. lasianthum, H. ocymoides) por Lamarck, en 1804 (H. verticillatum) por Brotero, en 1858 (H. viscosum) por Willkomm y en 1904 (H. commutatum) por Pau, estas especies son las que ya aceptaba Willkomm, aunque alguna lo fuera como variedad, o alguna con otro nombre, y que siguieron Grosser y Gulea entre otros.

Dentro de lo que cabe, estas especies han sido bastante estables, aunque hay que añadir numerosos nombres que pasaron a la sinonimia y gran cantidad de táxones con categoría infraespecífica que han ido asimilándose a las especies. Las últimas novedades en el género han sido las introducidas por Pinto da Silva cuando propuso H. viscosum con categoría de especie, la de O. Bolda & Vigo proponiendo el mismo H. viscosum como subespecie de H. umbellatum y las de Rivas-Martínez, proponiendo una nueva subespecie de H. atriplicifolium, la subsp. serpentinicola y la combinación proponiendo H. lasianthum como subespecie de H. alyssoides.

Actualmente se acepta el género con nueve especies en Europa, todas presentes en la península Ibérica, siendo seis de ellas endémicas de la misma y del Norte de Africa.

Además el género cuenta con dos especies endémicas de

Norte de Africa Halimium atlanticum Humb. et Maire y H. hirsutissimum Willk.

Así pues el género tiene una distribución que en seis de sus nueve especies son circummediterráneas, dos de ellas además de ocupar la región mediterránea se extienden por la provincia atlántica de la región eurosiberiana, y dos de ellas que son endémicas del Norte y Atlas marroquies.

1.3 LIMITES GENERICOS Y DE SECCIONES.

El género Halimium (Dun.) Willk. comprende plantas perennes, leñosas al menos en la base (caméfitos y nanofanerófitos); presentando flores con tres o cinco sépalos, siendo en este caso dos de ellos muy pequeños, tres carpelos y un estilo muy corto o subnulo.

Se diferencia el género Halimium de Cistus, por el número de carpelos, que en Cistus son cinco o diez y en Halimium solamente tres, de Helianthemum porque en este el estilo es largo y acodado en la base, mientras que en Halimium es subnulo o no existe, de Fumana porque en éste existe una fila de estaminodios y de Tuberaria porque estas son herbáceas y presentan una roseta basal de hojas.

El resto de caracteres son similares a los de la familia, las hojas varían desde casi aciculares hasta planifolias, las flores tienen siempre cinco pétalos de color blanco o amarillo, como en la mayoría de los táxones de la familia, siendo frecuentes las

manchas vinosas o marrones en la uña de los pétalos como ocurre en C. ladeniferus y muchas Tuberarias, aunque tampoco aquí está fijado este carácter que afecta indiscriminadamente a diferentes especies, como p.e. H. acymoides, H. halimifolium, etc.

En el género Halimium Spach describió dos secciones, sect. Leucorhodon (H. umbellatum, H. commutatum, C. clusii) y sect. Chrysorhodon que incluía todas las demás. Willkomm por su parte describe también dos secciones oligospermia semejante a la de Spach pero excluyendo de ella el C. Clusii, y sect polispermia que como la sect. Chrysorhodon incluye el resto de especies del género.

En nuestro estudio proponemos tres secciones dentro del género Halimium:

Sect. Halimium, que se caracteriza por incluir plantas vellosas con hojas lineares, flores blancas, placenta con pocos óvulos y pocas semillas por cápsula, siendo estas poliédricas, con ornamentación tuberculada, de menos de 2mm, polen esferoidal con ornamentación de la exina suprareticulada.

Sect. Chrysorhodon Spach, incluye plantas siempre vellosas, con hojas planas, flores amarillas, frecuentemente manchadas de marrón en la base de los pétalos, placenta plurióvulada, muchas semillas por cápsula, poliédricas, pequeñas de hasta 1 mm, polen esferoidal con ornamentación de la exina reticulada, y la existencia de

tricomas pluricelulares, glandulosos, uniseriados, de color rojo, que están presentes en todas las especies aunque no de forma constante.

Incluye H. alyssoides, H. atriplicifolium, H. halimifolium, H. lasianthum y H. ocymoides.

Sect. commutatae nova, que incluye plantas glabras o glabrescentes, hojas lineares, flores de color amarillo pálido, placentas de pocos óvulos y pocas semillas por cápsula. Semillas de forma mas o menos redondeada, nunca poliedricas, con ornamentación foveolada, de hasta 2,5 mm, polen subprolato, con ornamentación de la exina estriada. Incluye H. commutatum Pau.

1.4 CARACTERES TAXONOMICOS.

Biotipo.

Todas las especies del gen. Halimium son perennes, caméfitos en su mayoría, como H. umbellatum o H. commutatum que alcanzan 40 cm, aunque también se encuentran nanofanerófitos, alcanzando 1,5 m en H. atriplicifolium, que es el mayor.

Tallo y ramificación.

Las especies de este género presentan todas ellas tallos muy ramificados, practicamente desde la base, es decir presentan ramificación simpódica, creciendo en ocasiones mas la ramificación principal y en otros casos al revés. Las ramas son decumbentes en oca-

siones, mientras que en la mayoría de los casos son erguidas. Existen ramas de dos tipos, las ramas estériles que portan un tipo de hojas y que en ocasiones son erguidas y en otras no, mientras que las ramas fértiles son siempre erguidas, pudiendo ser muy alargadas y presentando un tomento diferente al de las ramas estériles.

Indumento.

Los tallos aparecen practicamente lampiños en sus partes mas leñosas y viejas, mientras que en sus partes mas jóvenes suelen estar cubiertas por un indumento que varia desde poco hasta muy denso, formado generalmente por tricomas simples fasciculados o estrellados.

Hojas.

Podemos distinguir dos tipologías de hojas, las que se encuentran sobre las partes estériles de la planta y las que se sitúan sobre las partes fértiles.

Hojas de las partes estériles.

Presentan un tamaño muy variable tanto en longitud como en anchura, las mas largas aparecen en H. halimifolium, alcanzando hasta 5 o 6 cm, siendo las mas pequeñas las de H. ocymoides, donde no llegan a 1 cm. En cuanto a la anchura los tamaños son también muy variables, desde 2 o 3 mm en H. umbellatum, hasta 4 cm en H. atroplicifolium.

Su forma es muy diversa, desde hojas muy estrechas, ce-

si lineares como H. umbellatum, hasta hojas acvado-oblongas como en H. atriplicifolium o lanceolar-espátuladas como las de H. halimifolium, de todas formas existe un grupo de especies con hojas estrechas (H. umbellatum, H. commutatum) que componían la sección oligospermia de Willkomm.

El indumento es muy variable con zonas pilíferas determinadas donde frecuentemente es distinto el tipo de tricomas, por ejemplo: nervio medio, borde, base, ápice, haz y envés. El indumento está siempre presente en el envés, formado por tricomas estrellados y simples (éstos unicelulares, pluricelulares, glandulosos). Este indumento suele ser muy abundante aunque en ocasiones no sea muy vistoso como sucede en H. commutatum.

En el haz existe sin embargo, una mayor variación en cuanto al tomento, encontrándose hojas lampiñas o con muy escasos tricomas glandulosos, pluricelulares o sencillos, p.e. en H. atriplicifolium lo presenta con tricomas estrellados.

En general podemos concluir que todas las hojas presentan tricomas en mayor o menor grado.

Hojas de las ramas fértiles.

El tamaño es muy variable, desde muy pequeñas, 3 o 4 mm, como en H. commutatum, hasta alcanzar un tamaño mucho mayor que las hojas de las ramas estériles, 2,5 x 1 cm, como su-

cede en H. ocymoides, o aproximadamente iguales en tamaño como en H. atriplicifolium. La forma varía también como en las anteriores, aunque aquí ya no aparecen formas lineares. Siempre carecen de peciolo, son sentadas, opuestas, mas o menos abrazadoras, variando desde lanceolar-oblongas hasta aovadas y algo acorazonadas en la base como las de H. atriplicifolium. Generalmente son uno o dos pares, que marcan la separación del tallo y la parte fértil. Es a partir de estas hojas cuando se produce el cambio de indumento de las ramas.

Su indumento suele ser diferente del que aparece en las hojas de las ramas estériles, pero el igual que en aquellas siempre está presente. Varía desde hojas casi lampiñas (H. commutatum), hasta muy tomentosas (H. atriplicifolium, H. halimifolium), presentando tricomas simples, peltados o glandulosos distribuidos de distinta forma en las diversas partes de la hoja.

Inflorescencias.

Pueden aparecer desde flores solitarias o en cimas de 2 o 3 flores (H. commutatum), hasta racimos muy laxos de cimas, que es lo mas abundante en el género, presentándose también verticilos de 3-4 flores, acabados en una umbela de hasta 6 flores (H. umbellatum).

La mayor parte de las especies presentan un denso indumento que puede ser parecido al de las ramas estériles, o lo mas común es que además de presentar el mismo tomento que el resto de las

ramas, aparezca algún tipo de tricomas que no aparecían en éstas, como p. e. tricomas peltados, glandulosos, rojos, etc.

Como excepción H. commutatum no presenta indumento o si lo tiene es muy débil y compuesto por escasos tricomas simples, pluricelulares, glandulosos, transparentes.

Flor.

Cáliz.

Compuesto por tres sépalos en todas las especies, excepto en H. halimifolium y H. atlanticum donde aparecen dos sépalos mas de tamaño mucho menor, practicamente lineares. Estos dos sépalos han sido en ocasiones descritos como calículo.

El tamaño varia entre 0,5 a 1 cm y en general son agudos, anchamente lanceolados, con la base mucho mas ensanchada que el ápice.

Su indumento es igual que el que se presenta en las inflorescencias, aunque en las zonas que se encuentran solapadas con el sépalo contiguo aparece con menos indumento e incluso en ocasiones desaparecen algunos tipos de tricomas, como en H. atriplicifolium donde desaparecen los tricomas rojos. Los sépalos pequeños de H. halimifolium, sin embargo, presentan un indumento diferente al de los otros tres, mientras que en los mas grandes el indumento es de tricomas peltados muy abundantes y escasos tricomas estrellados, en los mas peque-

ños el indumento está compuesto tan solo por tricomas estrellados.

Corola.

Siempre compuesta por cinco pétalos, libres, espatulado-cuneados, que componen una corola actinomorfa, con un tamaño medio de 2-3 cm de diámetro, siendo las mas grandes las de H. atriplicifolium, que llegan a tener 4 cm de diámetro.

Todas las especies presentan corolas amarillas, mas o menos claras y brillantes, apareciendo en muchas ocasiones tachadas de marrón oscuro o rojizo en la base, solamente H. umbellatum presenta pétalos blancos y constantemente sin manchas en la base.

Androceo.

Está compuesto por numerosos estambres, libres, todos fértiles, con los filamentos y anteras de color amarillo o anaranjado.

Polen.

Desde subprolato (H. commutatum), hasta esferoidal, que es lo mas corriente en el género. Presentan tres colpos casi terminales, y tres poros situados aproximadamente en el centro de ellos, es pues un grano de polen tricolporado.

Todas las especies presentan una exina con ornamentación mas o menos reticulada (sect. Chrysorhodium), suprareticulada (sect. Halimium) o estriada (sect. Commutatae), variando algo esta ornamentación en las zonas polares.

Gineceo.

El pistilo es sincárpico, compuesto por tres carpelos abiertos, pero dividido en tres cavidades por unos tabiques que no provienen de la pared de los carpelos sino que son prolongaciones placentarias. La placentación es parietal como corresponde al grupo general que no en vano ha sido llamado parietales o cistíneas.

Al exterior presenta un indumento denso de tricomas estrellados de brazos muy cortos.

El estilo es recto, muy corto o nulo, rematado en un estigma capitiforme o globuloso.

Fruto.

Presenta un fruto en cápsula que queda incluida entre los sépalos, aovada, mas o menos globosa con dehiscencia septicida.

Su tamaño varia entre 1 - 1,5 cm.

El indumento es escaso formado por tricomas estrellados de brazos cortos mas abundantes hacia la base.

Semillas.

Las semillas son generalmente numerosas y muchas de ellas estériles.

Su tamaño varia desde 2,5 mm las mas grandes en H. commutatum, hasta menos de 1 mm las mas pequeñas en H. ocymoides.

Son poliédricas en todas las especies, excepto H. com-

5801973796

mutatum, que presenta formas redondeadas.

La testa en todas las especies está cuajada de mamelones o tubérculos que son mas grandes y agudos en las aristas de los poliedros (H. halimifolium), redondeados en toda la superficie (H. umbellatum, o agudos en toda ella (H. atriplicifolium); hace excepción H. commutatum que presenta ornamentación foveolada.

La estructura histológica de la testa siempre está formada por tres capas:

- a) Capa epidérmica, formada por los tubérculos que forman la ornamentación y una cutícula externa.
- b) Capa malpighiana, formada por macroesclereidas, con paredes gruesas, lignificadas, y que presenta línea lúcida en la sect. Chrysorhodian, mientras que no la presentan en las demás.
- c) Capa pigmentaria, compuesta por una capa de células aplanadas, que se tiñen fuertemente, y que en el caso de H. commutatum, está formada por osteoesclereidas.

Citología.

Todas las especies del género tienen el mismo número cromosómico $2n=18$.

Ecología y corología.

Forman parte del matorral mediterráneo sobre sustratos silíceos, salvo H. atriplicifolium que tiende hacia medios neutros o ligeramente básicos, lo que también determina una distribución

desviante respecto a las otras especies.

Dinamicamente estos matorrales corresponden a etapas de degradación de bosques esclerófilos, encinares (Quercus ilex, Q. rotundifolia), alcornocales (Q. suber) y también a formaciones marcescentes, quejigares, melojares (Q. pyrenaica).

Algunas especies aunque corresponden a estos tipos de bosques penetran sin dificultad en los dominios del bosque caducifolio ibérico, así por ejemplo H. umbellatum y H. alyssoides viven en brezales de sustitución en los dominios atlánticos de los robledales (Q. robur, Q. petraea).

Comológicamente el género es mediterráneo, llegando las especies más atlánticas (H. umbellatum y H. alyssoides) hasta el centro de Francia, mientras que H. halimifolium se extiende por las costas del mediterráneo hasta Italia y el norte de Africa, siendo esta la especie de mayor areal.

Los caracteres anteriormente citados han sido estudiados en nuestro trabajo bibliográfico y prácticamente. Sin embargo hemos efectuado un estudio más profundo de algunos caracteres que nos han parecido más interesantes, tanto por su valor diagnóstico como en algunos de ellos por ser su estudio a fondo una novedad en el grupo.

De estos caracteres es sin duda alguna el indumento que

18

LAMINA I

Esquema de los distintos tipos de tricomas que aparecen en el género *Halimium*.

- 1.- Tricoma simple, unicelular.
- 2.- Tricoma simple, pluricelular, uniseriado, glanduloso, transparente.
- 3.- Tricoma simple, pluricelular, uniseriado, glanduloso, rojo.
- 4.- Tricoma estréllado.
- 5.- Tricoma fasciculado.
- 6.- Tricoma peltado.
- 7.- Corte transversal de un tricoma peltado, donde se aprecia el "pie" característico de este tipo de tricomas.

presentan estas plantas el carácter mejor estudiado y al que mayor importancia se le ha dado a lo largo de la historia de la familia.

La familia Cistaceae se ha caracterizado desde antiguo por presentar un indumento que en ella es muy abundante y muy diverso, lo que proporciona un excelente carácter taxonómico.

Melcátfe & Chalk (1965), señalan que la mayoría de los miembros de la familia están caracterizados especialmente por la naturaleza de sus pelos.

Abundando en esta opinión, hemos efectuado en nuestro trabajo un estudio minucioso de los diversos tipos de tricomas que aparecen en el género estudiado así como de su distribución en las diferentes partes de la planta, ya que tanto uno como otro consideramos que tienen gran importancia taxonómica, sin embargo, y de acuerdo otra vez con los autores antes citados, opinamos que pequeñas variaciones en tamaño y densidad solamente servirían para separar táxones muy próximos y después de un estudio exhaustivo de gran cantidad de material.

Según la nomenclatura de Uphof & Hummel (1962), los tricomas que se encuentran en el género estudiado son:

a) Pelos simples, unicelulares, rígidos, que cuando están maduros parecen tener en su zona basal otro incluido en él.

Estudios efectuados en ellos, han demostrado que la parte apical de estos pelos es de celulosa, mientras que la basal del

pelo externo y todo el pelo interno están lignificados.

Estos pelos con doble pared son importantes para la taxonomía de la familia ya que persisten durante mucho tiempo, ofreciendonos así un carácter fácilmente observable aún en estados vegetativos de la planta.

b) Pelos fasciculados o en grupos, que consisten en varios elementos iguales a los pelos simples pero cuyas bases nacen juntas en la epidermis. Estos pelos nunca aparecen aplicados a la superficie que recubren, sino que aparecen de forma patente.

c) Pelos estrellados. En estos, las células de la parte apical están conectadas solamente en su base y las partes libres se extienden horizontalmente, de forma que quedan completamente aplicadas sobre la superficie que cubren.

d) Pelos peltados. En estos existe un pie formado por varias hileras de células que deben su origen a divisiones de la misma célula epidérmica que produce pelos (Uphof & Hummel, 1962).

Estos pelos peltados provienen de pelos estrellados, debido a la fusión de las células que se extienden periclinalmente. Esto puede dar lugar a que en la misma especie aparezcan los dos tipos de tricomas.

En nuestro caso las escamas o pelos peltados presentan en su parte dilatada una sola capa de células de espesor extendiéndose

desde el centro hasta el margen que puede presentarse entero, en raras ocasiones, o mas generalmente hendido, ofreciendo en su conjunto una simetría radiada.

e) pelos glandulares, uniseriados, pluricelulares, que pueden aparecer transparentes o frecuentemente presentando un color rojizo que da un aspecto característico a las plantas que los presentan.

La distribución de los tricomas la iremos estudiando en cada una de las especies, ya que es diferente en cada una de ellas y todos los tipos de tricomas pueden encontrarse también en cada una de ellas. Sin embargo, hay algunas especies que se caracterizan por presentar un tipo de tricomas determinado que solamente ellas poseen, como sucede en H. halimifolium que presenta unos característicos tricomas peltados.

El polen es otro de los caracteres que hemos estudiado mas profundamente. Aunque ya existen estudios sobre el tipo de polen, ornamentación, tamaño ,etc. (Jean & Pons, 1963, Sáenz, 1979), en la familia, creemos que es la primera vez que se realiza un estudio de todo el género, incluyendo en él además de la microscopía óptica, la microscopía electrónica de barrido y efectuando también un estudio de varias poblaciones homogéneas, recogidas en el campo por nosotros, de cada una de las especies, lo que nos permite valorar mas exactamente cada uno de los caracteres que definen el grano de polen en es-

te género y valorar así su importancia taxonómica.

En cuanto a las semillas, es la primera vez que se aborda un estudio detallado, empleando también microscopía electrónica de barrido y efectuando un estudio histológico de la testa de las mismas, describiéndose por primera vez la estructura de la misma en la familia.

2. MATERIAL Y METODOS.

Describimos en este capítulo, tanto el material como los métodos utilizados en las diversas técnicas empleadas en la realización de nuestro trabajo.

2.1 MATERIAL.

Los ejemplares utilizados, provienen de material recolectado en el campo tanto por nosotros como por compañeros que nos lo cedieron, y de material de los diversos herbarios que hemos consultado. Queremos hacer resaltar que los ejemplares de herbarios han sido utilizados para estudiar la morfología, pero en ningún caso han sido empleados cuando la técnica que realizábamos implicaba la necesidad de utilizar un gran número de material o suponía un deterioro para los ejemplares de que se trataba.

Los herbarios que hemos consultado y por lo tanto el material que hemos utilizado, han sido:

- BC Herbario del Instituto Botánico de Barcelona.
- BCC Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Barcelona.
- BCF Herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Barcelona.
- COI Herbario del Instituto Botánico de Coimbra.

- FCO Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo.
- JACA Herbario del Centro Pirenaico de Biología experimental de Jaca.
- LINN Herbario de Linneo, Linnean Society de Londres.
- LISE Herbario de la Estação Agronomica de Oeiras.
- LISU Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa.
- MA Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid.
- MAF Herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.
- PF Herbario de Fanerogamia del Museo de Historia Natural de París.
- SANT Herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela.
- SEV Herbario de la Facultad de Ciencias de La Universidad de Sevilla.
- Herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid.

El material recolectado por nosotros, lo ha sido en las numerosas campañas botánicas que hemos efectuado durante el tiempo de realización de nuestra memoria doctoral, las cuales han comprendido un gran número de itinerarios a través de casi la totalidad de la Península Ibérica, ya que el género Halimium (Dun.) Spach tiene una distribución muy amplia por casi toda ella, aunque su repartición no es regular a causa de sus preferencias mediterráneas y acidófilas.

Nos referiremos a estas campañas utilizando las pro-

vincias corológicas en que se divide la Península Ibérica (Rivas-Martínez & col. 1977), totalizando dieciocho campañas personales de mas de una semana de duración e innumerables excursiones cortas a las zonas mas próximas a nuestro centro de trabajo. Estas campañas se efectuaron en diversos años y aún algunas localidades se herborizaron en diferentes estaciones con el fin de obtener material en flor y fruto correspondientes a las mismas poblaciones.

Las provincias y sectores recorridos son:

- Provincia Atlántica:

Sector Galaico-Portugués

Sector Galaico-Asturiano

- Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa

Sector Guadarrámico

Sector Lusitano-Duriense

Sector Salmantino

Sector Orensano-Sanabriense

- Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal-Balear

Sector Valenciano-Tarraconense

Sector Vallesano-Ampurdanés

- Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Celtibérico-Alcarreño

Sector Manchego

- Provincia Luso-Extremadurensis

Sector Divisorio-Protugués

Sector Tolitano-Tagano

Sector Mariánico-Monchiquense

Sector Tagano-Sadense

- Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector Algarviense

Sector Onubense litoral

Sector Gaditano

- Provincia Bética

Sector Hispalense

Sector Ronderío

Sector Malacitano-Almijariense

El material recolectado en estas campañas, proviene de poblaciones sanas, homogéneas y a ser posible no extremas en sus condiciones ecológicas y de muchos individuos. Asimismo se tomaban inventarios lo mas completos posibles de las comunidades de las que formaban parte para su posterior estudio fitosociológico. Los datos de dichas recolecciones se citan en cada una de las especies estudiadas.

2.2 METODOS.

a) Tricomas

Se ha observado la morfología y distribución de los tricomas en las diversas partes de la planta, utilizando para ello una lupa binocular Wild con una cámara clara incorporada de la que nos hemos servido para efectuar los dibujos.

Para realizar las preparaciones, hemos raspado cuidadosamente con una cuchilla o una lanceta, la zona que queríamos estudiar y hemos trasladado los tricomas a un portaobjetos con una gota de agua, se coloca un cubreobjetos y se observa al microscopio, que en nuestro caso ha sido un Zeiss modelo Standard 14. En ocasiones, para observar mejor su morfología y su inserción en los órganos correspondientes, hemos efectuado un corte transversal de la hoja, sépalos, etc. y hemos observado al microscopio siguiendo la misma técnica.

b) Polen

El polen ha sido estudiado en nuestro trabajo bajo dos aspectos diferentes:

b1.- Estudio al microscopio óptico

b2.- Estudio al Microscopio Electrónico de Barrido (Scanning).

b₁.- Estudio al microscopio óptico.

Para el estudio al microscopio óptico, el material polínico que proviene de recolecciones propias, ha sido previamente acetolizado por el método de Erdtman (1969), para estudiar su forma y ornamentación, al igual que para efectuar las medidas que se emplearon para su estudio matemático.

La técnica de la acetolisis es la siguiente:

El material polínico se extrae de las anteras maduras y se suspende en ácido acético glacial y se centrifuga a 2.500 revoluciones por minuto y se decanta el líquido sobrenadante.

El líquido acetolítico se prepara añadiendo lentamente en una probeta una parte de ácido sulfúrico concentrado en nueve partes de anhídrido acético puro. A cada tubo de centrifuga se añaden cinco mililitros de esta mezcla y se revuelve el sedimento que contiene el material polínico con una varilla de vidrio.

Los tubos con la mezcla y el material se introducen en un baño de agua y se calienta hasta ebullición, sin dejar de mover el sedimento, en campana de gases y con cuidado para que el líquido acetolítico no caiga sobre el agua del baño. Se deja dos minutos en ebullición y posteriormente se detiene el calentamiento transfiriéndose a continuación los tubos a la centrífuga.

Se centrifuga de nuevo a 2.500 r.p.m. durante 10 a 15 minutos, al cabo de los cuales se decanta cuidadosamente dado el carácter corrosivo del líquido.

Al sedimento de cada tubo se añaden 5 ml de agua destilada, se agitan, se centrifugan a 2.500 r.p.m. y se decanta, repitiendo el lavado varias veces. Sobre el sedimento final se añaden tres ml de una mezcla a partes iguales de glicerina y agua dejándolo en reposo durante 15 minutos, al cabo de los cuales se centrifuga y decanta. Los tubos con el sedimento polínico se dejan boca abajo sobre un papel de filtro durante un tiempo de 2 a 24 horas.

A continuación se procede al montaje de los granos de polen en glicero-gelatina, a la que se transfieren, por medio de una aguja de platino calentada al rojo previamente, una pequeña porción de sedimento polínico. Se sitúa el porta sobre una placa a temperatura suficiente para fundir suavemente la glicero-gelatina y con la aguja de platino se remueve para que se mezclen bien los granos de polen con el medio de montaje y queden homogéneamente repartidos en toda la preparación. Se coloca el cubreobjetos y se sella la preparación con parafina fundida. De esta manera las preparaciones se conservan perfectamente y se pueden utilizar después de mucho tiempo.

.- Fórmula de la glicero-gelatina.

Para preparar la glicero-gelatina se cortan en trocitos 7 gr de gelatina y se ponen en 42 cc de agua destilada durante 2 horas para permitir que se hinche. A continuación agitando constantemente, se añaden 50 gr de glicerina (de 1,25 de densidad) y 0,5 gr de ácido fénico cristalizado. Se calienta durante 15 minutos, se filtra sobre lana de vidrio mojada, se reparte en placas Petri, se deja enfriar y se tapa.

b₂.- Estudio al Microscopio Electrónico de Barrido (Scanning).

Para las observaciones al M.E.B., los granos de polen se toman directamente de las anteras y se montan sobre los soportes en plata coloidal y durofix y se cubren con una capa de oro paladio evaporado en alto vacío hasta un espesor de aproximadamente 700 nm.

Las microfotografías se tomaron en un microscopio MiniSem 100 nm., con una película panatomic X.

c) Semillas

Las semillas han sido estudiadas desde dos puntos de vista:

- morfológico
- anatómico

Desde el punto de vista morfológico han sido estudiadas con el M.E.B y para ello las muestras han sido colocadas directamente sobre los soportes, fijándolas con plata coloidal y durofix y luego cubiertas con una capa de oro paladio evaporado en alto vacío hasta un espesor aproximadamente de 700 nm.

Las microfotografías se tomaron con un microscopio MiniSem 100 nm. en una película Panatomic X.

Para efectuar el estudio anatómico de las semillas, hemos seguido un método de seccionado de las mismas con inclusión previa en parafina, y posterior tinción en safranina-light green, para lo que se han seguido ordenadamente los siguientes pasos:

-Debido a la dureza de las semillas que hemos estudiado, nos hemos visto obligados a utilizar varios métodos hasta conseguir un grado de ablandamiento suficiente que permita el corte con cuchillas de acero para microtomo modelo standard. Así hemos empleado métodos descritos en la literatura como dejar durante una semana las semillas en maceración en agua y glicerina a partes iguales, etc., sin obtener resultados satisfactorios. Por último, previamente a la inclusión en parafina hemos mantenido las semillas en maceración en agua destilada durante 72 horas, hirviéndolas a continuación durante 4 horas en agua destilada.

-Posteriormente se fijan las muestras durante 18 horas en una mezcla

de formol-acético-alcohol (FAA) que contiene 90 cc, de alcohol etílico al 70%, 5 cc de ácido acético y 5 cc de formaldehído.

-Se deshidratan las muestras pasándolas sucesivamente por alcohol de 96° en dos tiempos de 30 minutos cada uno y por alcohol absoluto igualmente en dos tiempos de 30 minutos.

-Se impregnan las muestras en toluol durante 20 minutos.

-Se pasan a parafina fundida a 60°C durante dos horas.

-Se pasan a nueva parafina, en las mismas condiciones, durante otras dos horas, elaborándose en ella los bloques.

Se tallan pequeños bloques de 5x5x5 mm. y las muestras así preparadas están listas para ser seccionadas en un microtomo rotatorio (Reichert), el grosor de los cortes ha sido aproximadamente de 4 micras.

Una vez seccionadas las muestras se colocan en un portaobjetos limpio y desengrasado que contiene un poco de glicero-albúmina con una gota de agua, dejándolo secar durante 24 horas.

Posteriormente se mantienen los cortes durante 30 minutos en estufa a 60°C para permitir una desparafinación mas adecuada y se continúa con los siguientes pasos:

Xilol 20 min.

Xilol-alcohol absoluto (50%) 5 min.

Alcohol absoluto 5 min.

Alcohol 95° 5 min,

Alcohol 90% 5 min.
 Alcohol 80% 5 min.
 Alcohol 70% 5 min.
 Safranina en alcohol al 50% 15 min.
 Lavado en agua hasta que deja de salir colorante
 Solucion de light-green 5 min.
 Lavado en numerosos pases de agua, controlando cada tres pasos
 hasta conseguir la coloración deseada.
 Alcohol 95% 15 seg.
 Alcohol 95% 15 seg.
 Alcohol absoluto 15 seg.
 Xilol-alcohol absoluto (50%) 15 seg.
 Xilol 15 seg.
 Xilol 15 seg.

A continuación se coloca un cubreobjetos con DPX
 y una vez secas las preparaciones están preparadas para la obser-
 vación.

Este método de observación da como resultado una do-
 ble coloración, la safranina tiñe de rojo los nucleos, cromosomas
 y todas las partes cutinizadas y lignificadas. El light-green pre-
 senta en verde el citoplasma y las paredes celulares.

Para efectuar los estudios complementarios en la estructura de la testa, hemos utilizado dos tinciones selectivas, que describimos a continuación.

Tinción con Sudán III.

Para efectuar esta tinción, las semillas que se encontraban en el fijador, se congelan en un microtomo criostático a -15°C , y se montan en el medio OCT, sobre una rejilla. Una vez montadas se cortan a 6μ , se montan sobre portas previamente tratados con gelatina y se dejan llegar a temperatura ambiente.

Se pasan 5 min por alcohol de 70%, y se tiñen con colorante Sudán III. Se dejan 5 min en el colorante y se lava con alcohol de 70% hasta que deja de salir colorante. A continuación se lava en agua y se monta en glicerina al 10%.

Los ácidos grasos neutros y las ceras se tiñen de rojo brillante, los lípidos fosfatados, sin embargo, se tiñen mal con esta técnica.

Tinción con Lugol.

Las semillas incluidas en parafina y cortadas, se hidratan siguiendo los pasos siguientes:

Xilol.....10 min.

Xilol.....10 min.

Alcohol absoluto.....10 min.

Alcohol 70%.....10 min.

A continuación se pasan por agua y se ponen 1 min en la solución de lugol. Se lavan las preparaciones en agua y se montan en glicerina.

El almidón se tiñe de azul intenso.

Preparación de la safranina.-

La solución madre se prepara a partir de safranina en polvo. Se disuelven 2,25 gr de safranina en 225 cc de alcohol de 95%. La solución de trabajo se forma, en el momento, disolviendo la solución madre en agua destilada a partes iguales. Si esta mezcla resultase muy concentrada, puede diluirse en alcohol al 50% a partes iguales.

Preparación del Light-green.

Se prepara la solución de light-green al 1% en agua destilada y por cada 100 cc de solución se añade 1 cc de ácido acético glacial.

Preparación del Sudán III.

El colorante Sudán III se obtiene disolviendo 1 gr de Sudán III en 50 cc de acetona pura y 50cc de alcohol al 70%.

Preparación del Lugol.

El lugol empleado en la tinción ha sido elaborado de la siguiente forma:

Ioduro potásico.....0,5 gr

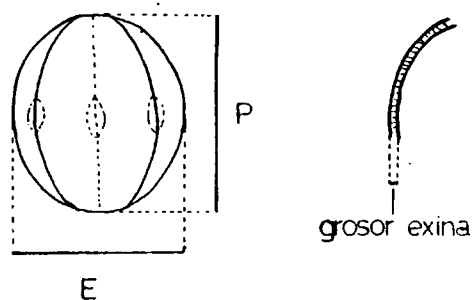
Iodo metálico.....0,5 gr.

Agua hasta100 cc.

d) Tratamiento matemático de los datos polínicos.

La observación con microscopía óptica de los granos de polen acetolizado, nos ha permitido realizar las medidas que hemos utilizado en el método matemático. Hemos medido los siguientes parámetros, siempre en corte óptico meridiano:

- P, eje polar
- E, diámetro ecuatorial
- espesor de la exina



Se ha realizado el estudio de varias poblaciones, de cada uno de los táxones que componen el género, que corresponden a las localidades siguientes:

- U₁.- Halimium umbellatum (L.) Spach.- Soria, Sierra de la Demanda, carretera al pozo negro. Leg. Tarazona, T. 8/9/76.
- U₂.- Halimium umbellatum (L.) Spach. Soria, Puerto de Piqueras. Leg. Nobajas, J.A. 8/7/74.
- V₁.- Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Boldo & Vigo.- Badajoz, Villanueva de la Serena. Leg. Pardo, C. 28/3/77.
- V₂.- Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Boldo & Vigo.- Jaén, Despeñaperros. Leg. Cirujano, S., Jiménez, M.J., Marquina, A., Prada, C. 10/5/75.
- V₃.- Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Boldo & Vigo.- Madrid, Puerto de Galapagar. Leg. Albarrán, T., Jiménez,

nez, A. 8/5/75.

V₄.- Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bolds

& Vigo.- Madrid, Aldea del Fresno. Leg. Jiménez, M.J. 1/5/75.

V₅.- Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bolds

& Vigo.- Cuenca, San Clemente. Leg. Jiménez, M.J., Marquina, A.,
Prada, C., Serriñá, E. 30/5/75.

C₁.- Halimium commutatum Pau.- Cádiz, Sancti-Petri. Leg. Barreno, E.,

Jiménez, M.J., Vega, T. 28/5/75.

C₂.- Halimium commutatum Pau.- Huelva, Almonte. Leg. Barreno, E.,

Jiménez, M.J., Vega, T. 29/5/75.

C₃.- Halimium commutatum Pau.- Cádiz, Vejer de la Frontera. Leg. Ji-

ménez, M.J., 12/4/77.

C₄.- Halimium commutatum Pau.- Huelva, Coto Doñana. Leg. Barreno, E.,

Jiménez, M.J., Vega, T. 29/3/75.

C₅.- Halimium commutatum Pau.- Madrid, Aldea del Fresno, Leg. Jiménez,

M.J. 1/5/75.

A₁.- Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach.- Madrid, Arganda, junto

a la Residencia de Pensionistas de la Seguridad Social. Leg.

Alsina, M., Jiménez, M.J., Moreno, M. 26/5/77.

A₂.- Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach.- Málaga, Sierra Palmite-

ra, junto al desvío de la Urbanización "El madroñal." Leg. Ci-

rujano, C., Jiménez, M.J., Marquina, A., Prada, C. 7/5/75.

- A₃.- Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach.- Madrid, entre Morata de
Tajuña y Arganda. Leg. Arndíz, C. Jiménez, M.J. 11/5/75.
- H₁.- Halimium halimifolium (L.) Willk.- Huelva, Almonte. Leg. Bar-
rreno, E., Jiménez, M.J., Vega, T. 29/3/75.
- H₂.- Halimium halimifolium (L.) Willk.- Cádiz, Castellar de la
Frontera, en las inmediaciones del pueblo nuevo. Leg. Barreno,
E., Jiménez, M.J., Vega, T. 28/3/75.
- H₃.- Halimium halimifolium (L.) Willk.- Barcelona, Gavá. Leg. Jiménez,
M.J., Pardo, C. 22/6/75.
- H₄.- Halimium halimifolium (L.) Willk.- Cádiz, Carretera de Alge-
ciras a Cádiz, Km. 40, cerca de Vejer de la Frontera. Leg. Ji-
ménez, M.J. 12/4/77.
- O₁.- Halimium ocymoides (Lam.) Willk.- Madrid, cruce de la NI con
la carretera a Rascafría. Leg. Jiménez, M.J. 7/7/75.
- O₂.- Halimium ocymoides (Lam.) Willk.- Soria, Vinuesa. Leg. Jiménez,
M.J., Loidi, J. 17/7/75.
- O₃.- Halimium ocymoides (Lam.) Willk.- Madrid, Horcajo de la Sis-
rra. Leg. Jiménez, M.J. 23/6/74.
- O₄.- Halimium ocymoides (Lam.) Willk.- Cáceres, Valencia de Alcán-
tara, junto a la frontera de Portugal. Leg. Izco, J., Jiménez,
M.J., Lope, F. 1/11/76.
- Al₁.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.- Zamora, San Martín de

Castañeda, carretera al lago de los peces. Leg. Pardo, C., Prada, C. 29/7/76.

Aly₂.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.- Zamora, Sierra de la Culebra. Leg. Castroviejo, S., Fuentes, E. 24/4/74.

Aly₃.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.- León, N IV, Km. 334,500. Leg. Alsina, M., Jiménez, M.J., Moreno, M., Ramos, A. 10/7/78.

Aly₄.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.- Zamora, Portilla del Padornelo. Leg. Alsina, M., Jiménez, M.J., Moreno, M., Ramos, A. 13/7/78.

Aly₅.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch.- Orense, Puerto de la Hermita. Leg. Alsina, M., Jiménez, M.J., Moreno, M., Ramos, A. 13/7/78.

L₁.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez.- Salamanca, Puerto de Navasfria. Leg. Pardo, C. 29/3/77.

L₂.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez.- Salamanca, Peralas del Puerto. Leg. Pardo, C. 29/3/77.

L₃.- Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez.- Cádiz, carretera de Ubrique a Jimena de la Frontera, aproximadamente Km. 325. Leg. Jiménez, M.J., Martínez, M. 10/4/77.

L₄.- Halimium lasianthum (Lam.) Spach.- Cádiz, Castellar de la Frontera, Leg. Jiménez, M.J., Martínez, M. 9/4/77.

L₅.- Halimium lasianthum (Lam.) Spach.- Málaga, Cortes de la Frontera, Leg. Jiménez, M.J., Martínez, M. 10/4/77.

La población H₁ no ha sido incluida en el estudio estadístico, ya que presenta gran cantidad de formas anormales, y es heterogénea sin necesidad de efectuar cálculos. Las poblaciones L₄ y L₅ tampoco han sido incluidas en el estudio ya que aunque no presentan granos de polen anormales, estos aparecen en la mayoría de los casos agrupados en tétradas, lo que ha implicado la imposibilidad de efectuar un número de medidas que nos permita introducirlos en este estudio.

El tratamiento estadístico del polen se ha efectuado a partir de las observaciones realizadas en microscopía óptica, mediante un ocular graduado.

El estudio se ha realizado para las medidas del eje polar (P) y del diámetro ecuatorial (E). Para cada una de las poblaciones han sido medidos 50 granos de polen en corte óptico meridiano.

Los parámetros calculados para cada uno de ellos han sido:

- Media
- Varianza
- Desviación típica
- Intervalo de confianza al 9% de la media.

Se ha comprobado si estos datos obtenidos se ajustaban o no a una ley normal de Laplace-Gauss para las dimensiones de P y E.

- Ajuste a una curva normal (Gauss).

El ajuste a una ley normal de Laplace-Gauss (Van der Pluym & Hideux, 1977), se ha realizado para los valores del eje polar (P) y del diámetro ecuatorial (E) sobre 50 granos de polen y papa 32 poblaciones de las citadas anteriormente.

Se dice que una población esta normalmente distribuida, cuando la curva de frecuencias de las medidas (o efectivos de las clases medidas), presentan la figura característica de campana (Heller, 1968; Troupin, 1973).

A partir de la fórmula general de la curva, de la media, de la desviación típica y de la población considerada, se pueden calcular los efectivos de la misma. Se introduce un nuevo valor z , que es el intervalo de confianza por encima y por debajo de la media.

Existen tablas que dan el espacio de la curva para los diferentes valores de z .

- Modelo de ajuste a una curva normal.

Tomemos como ejemplo una de las poblaciones estudiadas en el presente trabajo, la muestra Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach (A_1), para el valor del eje polar (P) la distribución observada se escalona desde $P = 37$ a $P = 45$. Si se consideran las clases teóricas correspondientes, sus límites respectivos serán: 36,5/ 37,5/ 38,5/ 39,5/ 40,5/ 41,5/ 42,5/ 43,5/ 44,5/ 45,5. Sus efectivos teóricos se calculan según la fórmula:

$$z = \frac{|x - \bar{x}|}{s}$$

donde x es el límite considerado, \bar{x} es la media y s es la desviación típica.

En nuestro ejemplo, el porcentaje de la población por debajo del límite 36,5 sería:

$$z = \frac{36,5 - 40,92}{1,52} = -2,91$$

En las tablas el valor leído para el porcentaje por debajo de 36,5 ($z = -2,91$) es -49,8 %. A este valor se le suma el 50 %, que es el área comprendida entre el origen de la curva y la media $z = 50 + (-49,8) = 0,2$ %.

- Cálculo de los efectivos teóricos (c), del carácter P para esta población de Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach, A_1 .

Límite de las clases consi- deradas	z	% de la pobla- ción por deba- jo de z	Frecuencias entre los lím. considerados	Efectivos % x 50/100
36,5	-2,91	50-49,8= 0,2	1,2	1
37,5	-2,25	50-48,6= 1,4	4,2	2
38,5	-1,59	50-44,4= 5,6	12,0	6
39,5	-0,93	50-32,4=17,6	21,4	10
40,5	-0,28	50-11,0=39	25,8	13
41,5	0,38	50+14,8=64,8	20,3	10
42,5	1,04	50+35,1=85,1	10,3	5
43,5	1,68	50+45,4=95,4	3,5	2
44,5	2,35	50+48,9=98,9	0,1	1
45,5	3,01	50+49,9=99,9	0,1	0

- Aplicación del test de χ^2 .

La aplicación del test de χ^2 , permite la comparación de los efectivos teóricos e , y de los calculados u observados o . Para ello se enuncia la hipótesis de que la distribución teórica representa bien la distribución observada considerada y que las desviaciones entre efectivos teóricos y calculados se deben al azar del muestreo.

La desviación entre la población observada y la teórica, viene dada por la fórmula:

$$\chi^2_0 = \frac{(o - c)^2}{c}$$

donde χ^2_0 es el valor obtenido y χ^2_c es el valor teórico leído en las tablas.

Si χ^2_0 es mayor que χ^2_c , el resultado contradice la hipótesis enunciada, a una credibilidad de un 95 %, si χ^2_0 es menor que χ^2_c el resultado no contradice la hipótesis.

En nuestro ejemplo tendríamos:

P	37	38	39	40	41	42	43	44	45
c	1	2	6	10	13	10	5	2	1
o	1	2	5	16	11	7	6	1	1
o-c	0	0	-1	6	-2	-3	1	1	0
(o-c) ²	0	0	1	36	4	9	1	1	0
$\frac{(o-c)^2}{c}$	0	0	0,17	3,6	0,31	0,9	0,2	0,5	0

$$\chi^2_0 = 5,68 \quad \chi^2_c = 12,6$$

para una probabilidad de error $p = 0,05$ en las tablas de Pearson, para $n-k$ grados de libertad, donde n es el número de clases y k el de operaciones tomadas en consideración. Se han impuesto tres condiciones en el muestreo:

- Tener el mismo efectivo: $n = 50$
- Tener la misma media: $m = 40,92$
- Tener la misma desviación típica: $s = 1,52$.

de donde $n-3 = 9-3 = 6$ grados de libertad, como χ^2_0 es menor que χ^2_c se toma en consideración nuestra hipótesis de homogeneidad para esa población y este carácter.

- Método de Simpson y Roe.

Se ha aplicado también el test gráfico y simplificado de Simpson y Roe (Bidauld, 1968), que nos permite una aproximación a las afinidades taxonómicas de los caracteres empleados anteriormente, individualmente.

La representación gráfica se ha realizado sobre un eje de coordenadas, donde en ordenadas se sitúan las poblaciones estudiadas y en abscisas las medias obtenidas.

El trazo vertical representa la variación del carácter considerado, el trazo horizontal representa la media, la longitud del rectángulo el intervalo de confianza al 5 % de la media que viene dado por la fórmula:

$$\mu = m \pm 1,96 \frac{s}{\sqrt{N}}$$

siendo la desviación típica s y N el número de efectivos totales de la población (50).

El resultado de este test nos dice que si el rectángulo que representa el intervalo de confianza al 5 % de la media no se superponen, las muestras difieren significativamente, por el contrario si se superponen, se puede admitir que las muestras consideradas, no difieren significativamente.

3. DESCRIPTIVA.

3.1 Gen. Halimium (Dun.) Willk.

Ic. et Descr. Pl. Nov. 2:11 (1857)

SYNONYMA.

Halimium Spach, excl. H. clusii, Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.)
6:365 (1836).

Helianthemum sect. Halimium Dun. in DC Prod. 1:267 (1824).

Cistus L., pro parte, Sp. Pl. ed. 1:523 (1753).

Helianthemum auct. clasicos pro parte.

Stegitris Rafin. pro parte, Sylva Tellur.: 133 (1838).

Strobon Rafin. pro parte, Sylva Tellur.: 132 (1838).

PROTOLOGO.

Dunal definió la sect. Halimium del género Helianthemum
en DC, Prod. 1:267 como:
"Calyx 3-sepalus, sepalis aequalibus, raro 5-sepalus, sepalis 2 ex-
ternis minutis. Petala raro alba, saepissime lutea, cuneata, trunca-
ta, saepe basi macula atro-sanguinea vel intense lutea notata. Stylus
rectus brevis vel subnullus. Stigma capitatum subtrilobum. Gemina ni-
grescentia, minute muricata, pauca, subangulosa. Suffrutices vel
frutices. Folia opposita trinervia exstipulata pilosa vel tomentosa.
Pedunc. 1-3-flori axill. solit. vel umbellati, raro paniculati."

Willkomm, en Ic. et Descr. Pl. Nov. 2:11, describe el género Halimium Wk. al comenzar la familia Cistaceae, al tiempo que ilustra esta descripción con una tabla de caracteres de la familia, la tabla nº 74. La descripción dice así:

" Halimium Wk. Sepala enervia. Epicalix plerunque nullus, raro 1-2-phyllus, foliolis minutis. Stamina copiosa, omnia fertilia pluriseriata, antheris subtetragonis, utrinque emarginatis, connectivo apice dilatato. Stylus brevis, stipiformis. Stigma subtrilobum. Capsula 3-valvis, endocarpio adhaerente. Funiculi capillaris. Gemina orthotropa. Embryo circinnatus, cotyledonibus linearibus.

sect. I oligospermia Wk. Capsula oligosperma. Folia angusta.

sect. II polyspermia Wk. Capsula polysperma. Folia lata.

Más tarde en la misma obra, p. 52, pero en el año 1858, se afirma en esta descripción, ampliandola al comenzar a describir las especies que comprende el género.

TYPUS.

Se designa como especie tipo del género Halimium (Dun.) Willk. Halimium umbellatum, una de las dos especies descritas por C. Linné (1753), de la que existe un único ejemplar en el herbario de Linné depositado en la Linnen Society de Londres y cuya fotografía se adjunta en la descripción de la especie.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), aceptan a Spach como autor del género. Ciertamente es este autor el primero que lo describe con este rango, pero incluye en él, además de las especies que Dunal había incluido en la sect. Halimium, Cistus clusii bajo el nombre de Halimium clusii señalando que presenta esta especie 5 carpelos, cuando lo característico del género es presentar 3. Reafirmando en esta misma opinión en 1838.

Como Willkomm (1857), al describir el gen. Halimium, especifica claramente el carácter trivalvado, sin referencia ninguna excepciones, quedando magníficamente desmembrada la familia en la t. 74, y los icones de Halimium mantienen invariablemente los caracteres enunciados en la p. 11. En la descripción de las especies que comienza en la p. 52 (1858) queda más claro, si puede ser, cual era su concepto del género: insiste en la presencia de 3 valvas, excluye la sinonimia linneana, espachiana, y la que hace referencia a Helianthemum. En la relación detallada de las especies, desde luego no incluye nada que no pertenezca a el gen. Halimium tal y como lo aceptamos. Por todo ello junto con autores como Grosser (1903) y Guinea (1954) pensamos que la autoría del género corresponde a Willkomm.

3.2 Gen. Halimium (Dun) Willk. sect. Halimium

SYNONYMA.

sect. Leucorhodium Spach pro parte, Hist. Nat. Veg. Phaner.

6:60 (1838).

sect. Oligospermia Willk. pro parte, Ic. et Descr. Pl. Nov.

2:52 (1858).

TYPUS.

El tipo del gen. Halimium (Dun.) Willk. sect Halimium, es el mismo que el del género, la especie Halimium umbellatum (L.) Spch. subsp. umbellatum.

Halimium umbellatum (L.) Spach

Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.) 6:365 (1836).

SYNONYMA.

Cistus umbellatus L., Sp. Pl. ed. 1:525 (1753).

Cistus anthurus Link. in Schrader, Neues Jour. Bot. 1:112 (1805).

Cistus ciliatus Pourr. ex Nyman, Consp.:72 (1878).

Helianthemum umbellatum Miller, Gard. Dict. ed. 8 (1768).

Helianthemum anthurum Steudel, Nomencl. Bot. ed. 2:733 (1841).

Libanotis umbellatum Rafin., Sylva-Tellur.: 132 (1838).

EXSICCATA.

Rothmaler, "I. Plantae hispaniae boreali-occidentalis.

1933. n° 52.!

Sennen, F. Plantes d'Espagne. 1921. n° 4280.!

Sennen, F. Plantes d'Espagne. 1923. n° 4974.!

PROTODGO.

En Sp. Pl. ed. 1:525 (1753).

"Cistus suffruticosus procumbens exstipulatis, foliis oppositis,
floribus umbellatis.

Cistus foliis linearibus non stipulatis, caule florali umbellato
lignoso. Guett. 3tamp. 2.p. 180. Delib. paris. 158.



Fotografia del tipo de Halimium umbellatum (L.) Spach

Herbario de C. Linné. Linnean Society. Londres.

Cistus Ledon foliis thymi Bauh. pin. 467. Ledon X, Clus. hist. I, p. 81.

Habitat in Gallia, Hispania.

TYPUS.

Se designa como tipo, el único ejemplar de esta especie que existe en el herbario de C. Linneé, depositado en la Linnean Society en Londres. Dicho ejemplar figura con el número 689-25.

Hemos podido estudiar personalmente este ejemplar, y presenta todos los caracteres de *H. umbellatum*. Se trata de un ejemplar pequeño, que presenta muy pocas hojas y tres inflorescencias, una de ellas con una sola umbela y las otras dos con dos verticilos, los inferiores aparecen con dos flores cada uno de ellos, mientras que las umbelas presentan cuatro flores cada una. Los tricomas son los típicos de esta especie.

MORFOLOGIA.

Caméfito, pudiendo llegar a algo mas de 50 cm de altura, a veces erguido o frecuentemente acostado y rastrero, lo que le hace aparecer como de menor tamaño, en este caso, las ramas de la inflorescencia levantan en su parte terminal.

Hojas opuestas, distribuidas a lo largo de todas las ramas, aunque en la mayoría de los casos se encuentran agrupadas en los extremos de las ramas estériles. Las hojas son de dos formas diferentes, las que se encuentran sobre las partes estériles de la plan-

ta son sésiles, lineares o linear-lanceoladas, con los márgenes revolutos hacia el envés y con un nervio central muy marcado, de 1-3 cm de longitud por 2-3,5 mm de anchura, con el envés muy tomentoso; las que se encuentran sobre la parte fértil de la planta, son también sésiles, algo abrazadoras, con la base muy ancha y puntiaguda en el extremo, de aproximadamente 5-6 mm de ancho, hasta 1,5 cm de largo, pubescentes y con tres a cinco nervios, los tres del centro muy destacados. Tanto estas hojas como las anteriores poseen un color verde oscuro, que las diferencia del resto de especies del género, que las presentan blanquecinas o de color verde glauco debido al denso tomento que suele recubrir el haz, cosa que en este caso no sucede.

Las ramas fértiles llevan las flores dispuestas en verticilos, el número de estos oscila de dos a cuatro, llegando ocasionalmente a cinco, cada uno de ellos con varias flores, generalmente de dos a cinco y remata en una umbela terminal.

Los pedicelos florales son al menos dos veces más largos que los cálices, de 1-3 cm, pero no todos son iguales, pudiendo diferir de forma notoria en un mismo verticilo. Siempre existen tres sépalos agudos, ovado-lanceolados, vellosos, que componen un cáliz ovado-cónico, persistente. La corola tiene un máximo de 3 cm de diámetro y se compone de cinco pétalos blancos, siempre immaculados. Estambres muy numerosos, aproximadamente de longitud un tercio de los pétalos, con anteras amarillas algo apiculadas, sostenidas por filamentos de color amarillo-anaranjado, desiguales. Ovario muy to-

mentoso, con un estigma hemiesférico situado sobre un corto estilo.

Cápsula ovoide-cónica, de hasta 1 cm, con el ápice tomentoso, que permanece encerrada entre los sépalos hasta su destrucción. Semillas poliédricas, de color marrón oscuro, no muy numerosas, bastante grandes para lo que presenta el género, de hasta 1,5 mm, sólo sobrepasada en tamaño por las de *Halimium commutatum*, cubiertas por mamelones.

Florece de Abril a Junio.

Nombre vulgar: Jarilla, jaguercillo, ardivieja, tar-milla.

ANATOMIA.

Tricomas.

Esta especie parece poco tomentosa, es quizá la que tiene el aspecto mas lampiño, si excluimos *Halimium commutatum*, aunque presente diferentes tipos de tricomas que recubren casi todas las partes de la planta.

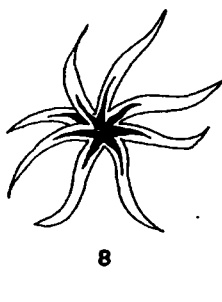
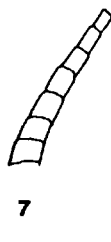
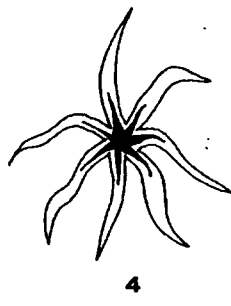
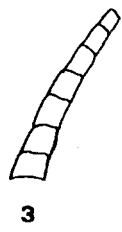
Las ramas estériles, cuando son jóvenes se encuentran recubiertas por un tomento de tricomas estrellados y de forma mas esparcida de tricomas simples unicelulares, sin embargo y como en la mayoría de las especies del género, las partes mas viejas y leñosas de la planta son practicamente lampiñas.

59

LAMINA II

590r

- 1.- Esquema de una hoja de la inflorescencia
- 2.- Tricomas simples que se sitúan en el haz y únicamente en el borde y ápice de la hoja.
- 3.- Tricomas glandulosos que se presentan esparcidos tanto en el haz como en el envés.
- 4.- Tricomas estrellados que recubren el envés y existen muy escasos en el haz situándose en el ápice.
- 5.- Esquema de la hoja de la parte vegetativa.
- 6.- Tricomas simples que se sitúan de forma esparcida en el haz.
- 7.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados que se encuentran muy escasos en el haz.
- 8.- Tricomas estrellados que recubren el envés.

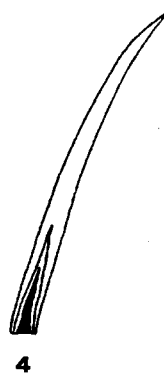
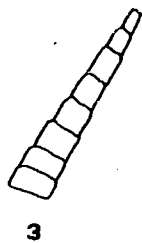
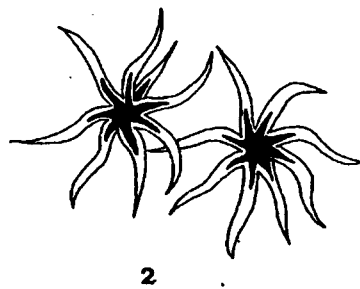


Halimium umbellatum (L.) Spach

61

LAMINA III

- 1.- Esquema de inflorescencia
- 2.- Tricomas estrellados que recubren tanto los pedicelos florales como los sépalos
- 3.- Tricomas glandulosos, transparentes, pluricelulares, uniseriados, que aparecen muy escasos y esparcidos por los pedicelos y sépalos.
- 4.- Tricomas simples que se encuentran tanto en los pedicelos como en los sépalos.



Halimium umbellatum (L.) Spach

		Tricomas simples	Tricomas estrellados	Tricomas glandulosos transparentes
Ramas		escasos	+	
Hojas	Haz	+		escasos
	Envés		+	
Hojas inflor.	Haz	en el ápice y bordes	escasos en el ápice	+
	Envés		+	+
Pedicelos florales		+	+	escasos
Sépalos		+	+	escasos
Cápsula			+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium umbellatum (L.) Spach

Las hojas situadas sobre la parte estéril, llevan un haz casi lampiño, con tricomas simples, unicelulares, esparcidos y escasos tricomas glandulosos, transparentes, pluricelulares. El envés por el contrario, se encuentra recubierto de tricomas estrellados que lo recubren totalmente, excepto en los márgenes revolutos que corresponden al haz.

Las hojas de las partes fértiles, presentan un tomento diferente de las anteriores. La base del haz es lampiña, haciéndose tomentoso en el ápice, con abundantes tricomas simples, unicelulares y algunos tricomas estrellados, que son más abundantes en el ápice y algunos tricomas simples esparcidos. En el borde, el tomento se simplifica y queda reducido a tricomas simples, unicelulares.

Los pedicelos florales y los sépalos se encuentran cubiertos por tricomas estrellados y tricomas simples unicelulares, encontrándose también, aunque más escaso, tricomas pluricelulares, glandulosos transparentes.

El ápice de la cápsula está recubierto de tricomas estrellados con los brazos muy cortos, mientras que la base queda prácticamente lampiña.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, con simetría de orden tres, presentando tres colpos subterminales, casi unidos en la zona polar y tres poros que se sitúan aproximadamente en el centro de ellos.

Dimensiones.

Los valores de P oscilan entre 56 y $46,2\mu$ y las medias entre 51,27 y $50,6\mu$ lo que supone unas diferencias inapreciables.

Los valores de E varían entre 42 y $51,8\mu$, y las medias entre 48,08 y $46,56\mu$, diferencia que aún siendo algo mayor que las anteriores, no suponen grandes variaciones.

La razón P/E oscila entre 1,05 y 1,09, valores que nos incluyen el grano de polen dentro del tipo esferoidal, ya que estos valores se incluyen entre 0,88 y 1,14, límites según Erdtman (1952) de este tipo de grano de polen.

Este tamaño del grano de polen nos lo sitúa en el centro del intervalo de valores del género, posición que comparte con *Halimium alyssoides*.

Exina.

El grosor de la exina, que se presenta uniforme a lo largo de todo el contorno del grano de polen, en c.o.m., varía entre 3,22 y 2,68

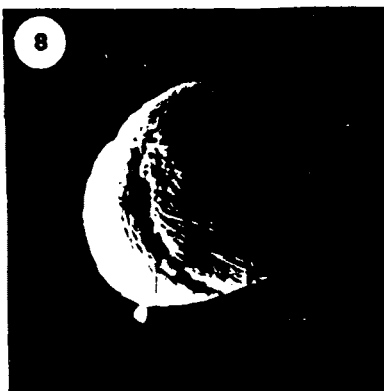
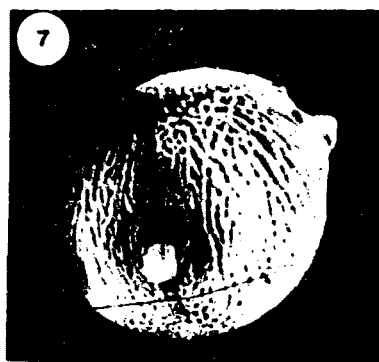
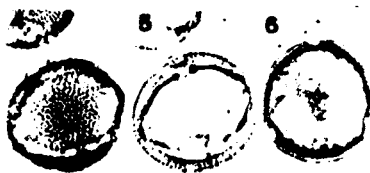
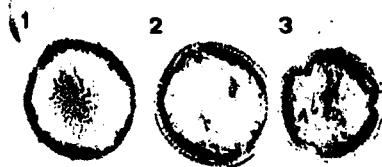
Al M.E.B., la exina aparece como suprareticulada en

66

LAMINA IV

66512

- 1.- Vista superficial. Sierra de la Demanda (Soria).
- 2.- Corte óptico meridiano. Sierra de la Demanda (Soria).
- 3.- Vista polar. Sierra de la Demanda (Soria).
- 4.- Vista superficial. Puerto de Piqueras (Soria).
- 5.- Corte óptico meridiano. Puerto de Piqueras (Soria).
- 6.- Vista polar. Puerto de Piqueras (Soria).
- 7.- Grano de polen. x1000. Sierra de la Demanda (Soria).
- 8.- Grano de polen. x1000. Puerto de Piqueras (Soria).
- 9.- Zona polar. x2800. Sierra de la Demanda (Soria).
- 10.- Exina. x2000. Sierra de la Demanda (Soria).
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x1000.
- 7-10. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



Halimium umbellatum (L.) Spach

las zonas situadas entre los colpos, variando hasta microreticulada en las zonas polares. Este retículo, presenta en las zonas polares lúmenes irregulares tanto en forma como en tamaño, al igual que en el mesocolpio, pero en este caso los lúmenes aparecen situados en un plano inferior, lo que a grandes aumentos produce una sensación de profundidad de la exina, que no aparece en otras especies del género. También se ha podido observar al M.E.B., que cuando los colpos aparecen mas abiertos, dejando ver en su fondo la endexina, esta no aparece lisa, sino que presenta una ornamentación formada por pequeñas verrugas, repartidas de forma desordenada por su superficie.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

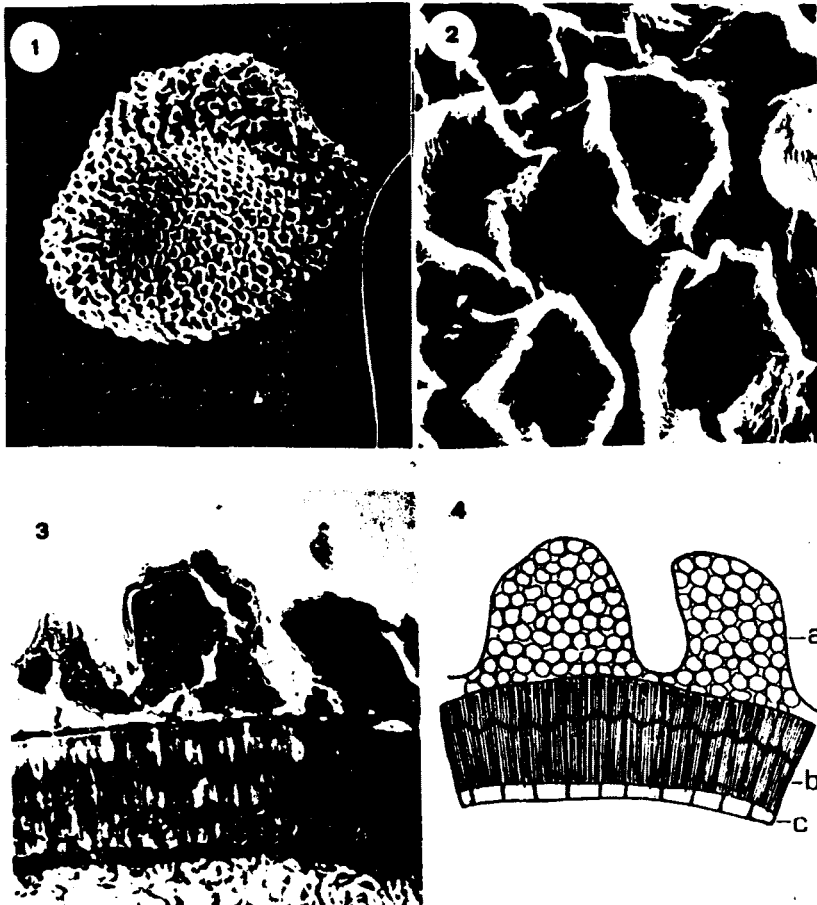
Las semillas están cubiertas homogéneamente de mamelones, tubérculos o verrugas, que a su vez aparecen finamente rugulados. Estos tubérculos aparecen aplastados en sus extremos, suponemos que a causa de las manipulaciones a que fueron sometidos en alto vacío, ya que las observaciones al M.O. de los cortes histológicos de la testa señalan que son redondeados, lo mismo que lo hacen las observaciones a la lupa binocular.

Observaciones al M.O.

El estudio de los cortes histológicos ha demostrado que la testa está compuesta por:

LAMINA V

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Portilla del Padornelo (Zamora). x30.
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Portilla del Padornelo (Zamora). x400.
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Puerto la Hermida, (Orense). x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica. b) Capa malpighiana. c) Capa pigmentaria.



***Halimium umbellatum* (L.) Spach**

- Una capa epidérmica (a), formada por los tubérculos que constituyen la ornamentación de la semilla y que parecen formados por unas estructuras esferoidales que en un principio pensamos pudieran ser glomérulos de ceras o grasas, para lo que efectuamos una prueba con Sudán III, específica para estos compuestos, que resultó negativa, por lo que descartamos esta hipótesis. Una prueba posterior con lugol, ha demostrado que el almidón es el principal compuesto de estos glomérulos, al aparecer estos junto con el endosperma teñidos fuertemente de azul.

- Capa malpighiana (b), formada por las macroesclereidas, que aparecen formando una empalizada, presentando una pared muy gruesa, lignificada, como demuestra el color rojo intenso que toman con la safranina. Estas macroesclereidas, características de las semillas de las Leguminosas, se diferencian de estas en que los lúmenes son aquí regulares, mientras que en aquellas aparecen ensanchadas en la base, y que en el género motivo de nuestro estudio nunca son células epidérmicas, y en las Leguminosas lo son.

No aparece en esta capa la línea lúcida, lo que diferencia esta sección de la sección Chrysorhodium Spach.

- Por último podemos distinguir la capa pigmentaria (Vaughan, 1962), que separa la testa del endosperma. Esta capa, que ha sido también denominada capa intermedia por Bengoechea & Gómez Campos

(1975) refiriéndose a Crucíferas, está constituida por una capa de células muy alargadas, que se tiñen fuertemente de rojo con la safranina, lo que nos indica la presencia de ligninas y hace muy difícil la observación de tabiques intercelulares.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie es $2n = 18$, los recuentos han sido efectuados por:

Proctor, M.C.F. (1955). *Watsonia*, 3:154. Sobre material procedente de Almada, Corroios, Estremadura, Portugal.

Leitao, M.T. & Alves, M.C. (1976). *Bol. Soc. Brot. ser.II*, 50:253.

Estos autores señalan la existencia de un par de cromosomas satelitales, utilizando un material procedente de: Estrada Chaves-Bragança, Assureira de Baixo, Portugal.

COROLOGIA.

Halimium umbellatum, es una de las especies mas "europeas" del género, ya que alcanza el oeste y centro de Francia.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), señalan para esta especie, un área que llega, como ya hemos indicado al W y C de Francia, al NW de España y al N y C de Portugal, ciertamente, en éste area tiene su óptimo, pero hemos de hacer notar que en el centro y oeste de la Península, también aparece H. umbellatum, cuando el cli-

ma y la humedad son mas parecidos a los de su óptimo.

Guinea (1954), indica además que la especie llega a Marruecos y Argelia, sin embargo nosotros pensamos que esta distribución corresponde mas bien a la subsp. viscosum.

En la Península ocupa las siguientes provincias y sectores coriológicos:

Prov. Atlántica

Sector Galaico-portugués

Galaico asturiano

Cántabro euskaldún

Prov. Carpetano-Ibérico-Leonesa

Sector Ibérico soriano

Lusitano duriense

Orensano sanabriense

Berciano encareense

Maragato leonés

Prov. Luso-Extremadurense

Sector Toledano tagano.

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

BURGOS: Puerto de la Brújula, 30-VII-1969, Rivas Goday (MAF 74463);

Vitoria de Rioja, 14-VII-1921, Hno. Elías (MA 80111), 4-VI- 1923, Hno.

Elías (MA 80110).

CACERES: Valencia de Alcántera, Sierra Fria, 28-IV-1973, Rivas Goday,
Ladero, Valdés (MAF 90101)

LA CORUÑA: Molinos de Fruelos, 30-V-1954, Bellot & Casaseca (MA 178965).

LEON: El Bierzo, monte Pajaríel, 18-IV-1933, W. Rothmaler (MA 80080 (2),
MAF 08324); Huergas de Babia, 1-V-1976, J.A. Fdez. Prieto (FCO); Pan-
tano de Luna, 1-VI-1970, Rivas-Martínez, Izco, Costa; Las Ventas de
Albares, 12-V-1974, Losa Quintana (FCO); Urz, Costa, Crespo, Izco, Ri-
vas-Martínez.

LOGROÑO: Sierra de Cameros, julio, Pau (MA 80113).

LUGO: Quiroga, 1900, Merino (MA 80079)

ORENSE: Macizo de Peña Trevinca, 20-VII-1973, E.F. Galiano, B. Valdés,
E. Domínguez, S. Talavera (SEV 29334); Puerto La Hermida, 10-VII-1978,
Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos; Sierra del Invernadeiro, 19-IV-1973,
S. Castroviejo (MA 197433), 23-VI-1973, S. Castroviejo.

PALENCIA: Mabe, Cerro de Valperondo, 10-VII-48, J. Borja (MAF 08339).

SALAMANCA: Segueros, 14-VII-1927, Pau (MA 80113).

SANTANDER: Reinoso, Pico del Cordel, 13-VII-1969, Rives Goday, Ladero, Valdés (MAF 81227).

SORIA: Montenegro de Cameros, VI-1921, A. Caballero (MA 80125); Puerto de Piqueras, 8-VII-1974, J.A. Novajas; Sierra de la Demanda, 20-VII-1975, J. Loidi, crta. al Pozo Negro, 8-IX-1976, T. Tarazona; Valdecaray, 13-VI-1976, T. Tarazona.

ZAMORA: Portilla del Padornelo, 13-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos, V-1980, Jiménez, Molina.

FRANCIA

Fontainebleau, sin fecha, ni legit (COI herb. de Willk., MA 146031, 146030, 146032), VII-1954, P. Silva (LISE 46112); Ager parisiensis, 1829, Endress (COI herb. Willk.); Paris, sin fecha, Boissier (MA 80108); Sologne, sin fecha, Boreau (COI herb. Willk.); Villois, 1-VI-1876, Gillard (COI herb. Willk.).

PORTUGAL

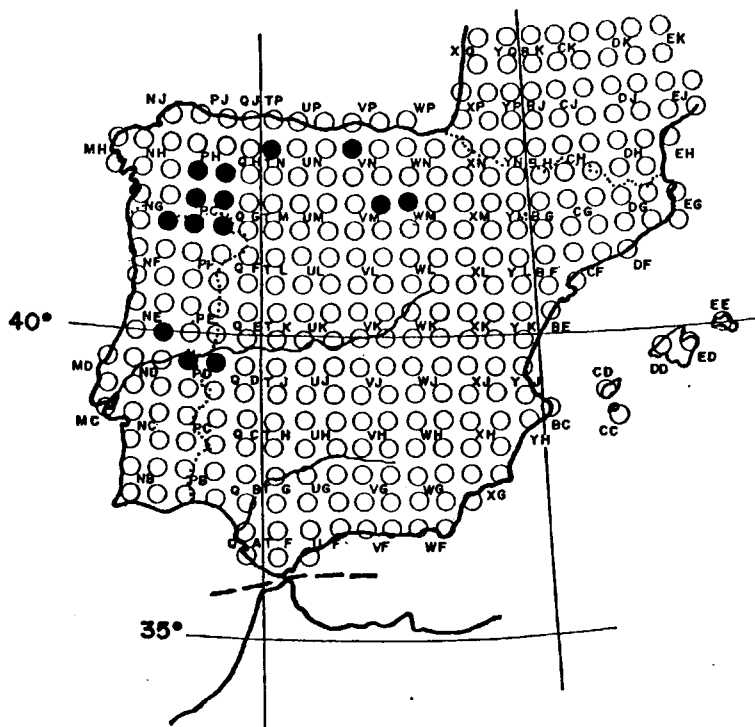
ALTO ALENTEJO: Portalegre, S. de San Memede, 23-VI-1944, C. Fontes, M. Negre & B. Rainha (LISE 40189); entre Valongo e S. Pedro de Cova, IV-18880, J. Henriques (COI); Sierra de Valongo, 22-IV-1965, Costa G. & Araujo (LISE 73560).

BEIRA ALTA: Entre Caramulo e S. Joao do Monte, S-V-1951, Barros Neves, E. Mesquita Rodrigues & A. Matos (COI).

BEIRA LITORAL: Serra de Pampilhosa, IX-1887, J. Henriques (COI).

MINHO: Serra do Geres, pr. Concelinho, 6-VII-1948, Silva, Fontes, Rainha, Silva (LISE 23797), Altos os Cabroes, 5-VII-1948, S. Rivas, entre Cards el ater de Cabroes, 5-VII-1948, R. Fernandes et Sousa (COI, IAF 79506).

TRAS OS MONTES E ALTO DOURO: Bragança, supra Soutelo, 24-VI-1968 (LISE 67088); Montalegre, 18-VI-1943, Nyre (LISE 39766), entre Domes e Sabucedo, 16-VII-1957, M. da Silva (LISE 58784).



Halimium umbellatum (L.) Spach, distribución del material estudiado.

Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bolds & Vigo
Bul. Inst. Cat. Hist. Nat. 38 (sec. bot. 1) 61:69 (1974)

SYNONYMA.

Halimium viscosum (Willk.) P. Silva, Agron. Lusit. 24:165
(1964)

Halimium umbellatum var. viscosum Willk., Ic. et Descr. Pl.
Nov. 2:54 (1858).

Halimium verticillatum (Brot.) Sennen, Le Monde des Plantes
192:39 (1931)

Halimium umbellatum var. verticillatum Willk., Ic. et Descr.
Pl. Nov. 2:54 (1858).

Cistus verticillatus Brot., Fl. Lusit.:262 (1804)

EXSICCATA.

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1863. n° 2403 y 2402.!

Daveau, J. Flora Lusitanica selecta. 1891.!

Font Quer, P. Iter maroccanum. 1927. n° 404.!

Font Quer, P. Iter maroccanum. 1930. n° 436.!

Jahandiez, E. Plantes marocaines. 1927. n° 56.!

Lange, J. Plantae Europa austral. 1851-52. n° 353.!

Sennen, F. Plantes d'Espagne. 1927.!

Sennen, F. Plantes d'Espagne. 1933. n° 8683 y 8684. I

Vicioso, C. Plantae bilbilitanae. 1893. n° 83. I

PROTÓLOGO.

En Ic. et Descr. Pl. 2:54 (1856).

"Var. b. Viscosum. Folia, pedunculi, pedicelli et calyces pubescentia viscosa pilisque viscosis vestiti. Folia sordide virentia. Inflorescentia ut in var. a.

Hispanicum. Folia ramealia 4-6" longa et $\frac{1}{2}$ -1" lata, in ramulis sterilibus conferta, valde revoluta teretiuscula subconcoloria, nervo medio viridi, floralia ut in a. sed angustiora. Ramuli floriferi s. pedunculi 1-2" longi. Bractaeae herbaceae. Sepala 3" longa. Pedicelli deflorati 3-7" longi, incrassati.- Fruticulis erectus 6-10" altus, rami arrecti, cicatricibus foliorum delapsorum annulati. Helianthemum umbellatum Boiss. Voy. bot. Esp. Flore p.611

Hab. in Hispaniae et Lusitaniae mediae et australis regione montana, ad. alt. 2500-4500': in quercetis, cistetis ericetisque inter Alba de Tormes et Salamanca et alibi in provincia Salmantica frequens, Willkomm,

- Monte Torozo prope Valladolid, Lange! (pl. exs. n.53), Sierra de Guadarrama prope El Escorial, Alea! Puerto del Reventón, Willkomm, prope Cercedilla, Lange! (exs. n.451) in Castella nova prope Mérida, Palaul (hb. reg. Madrt.), Trillo, Colmeiro, Sierra de Alfacer prope Granatam, in latere boreali frequens, Willkomm, in montibus orientem

versus prope Granatam sitis, Boissier, in montosis Extremaduræ lusitanicæ, Schusboei (hb. Willd. n. 10193! 2.).- Floret Junio.

TYPUS.

En el Herbario de M. Willkomm depositado en el Instituto Botánico de Coimbra en cuya etiqueta puede leerse:

"H.M. Willkommi Herbarium hispanicum.

Helianthemum umbellatum Mill. & viscosum. Inter Alba de Tormes et Salamanca in quercetis et alibi in provincia Salmantisque. 16, oct. 1850."

Etiqueta que reproduce el texto del protólogo de Ic. et Descr. Pl.

MORFOLOGIA.

Es muy parecido a *Helimium umbellatum* subsp. *umbellatum*, alcanzando un tamaño algo mayor, de aspecto brillante y ofreciendo un tacto mas viscoso que la subespecie *umbellatum*.

Generalmente presenta un tamaño algo mayor que la subespecie *umbellatum* y en general es menos decumbente que ella.

81

LAMINA VI

8161

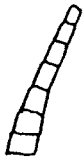
- 1.- Esquema de la hoja de la inflorescencia.
- 2.- Tricomas simples, unicelulares que en el haz se sitúan en el ápice y los bordes.
- 3.- Tricomas glandulosos, transparentes, pluricelulares, uniseriados, que se presentan de forma esparcida en el haz y en el envés.
- 4.- Tricomas estrellados que se presentan en el envés y en el ápice de forma muy escasa.
- 5.- Esquema de una hoja de la parte estéril.
- 6.- Tricomas simples que existen muy escasos en el haz.
- 7.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, transparentes, que en el haz se presentan de forma esparcida.
- 8.- Tricomas estrellados que se encuentran tapizando el envés.



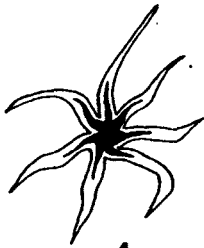
1



2



3



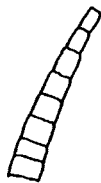
4



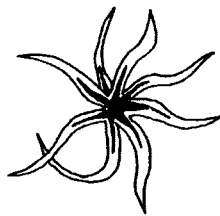
5



6



7

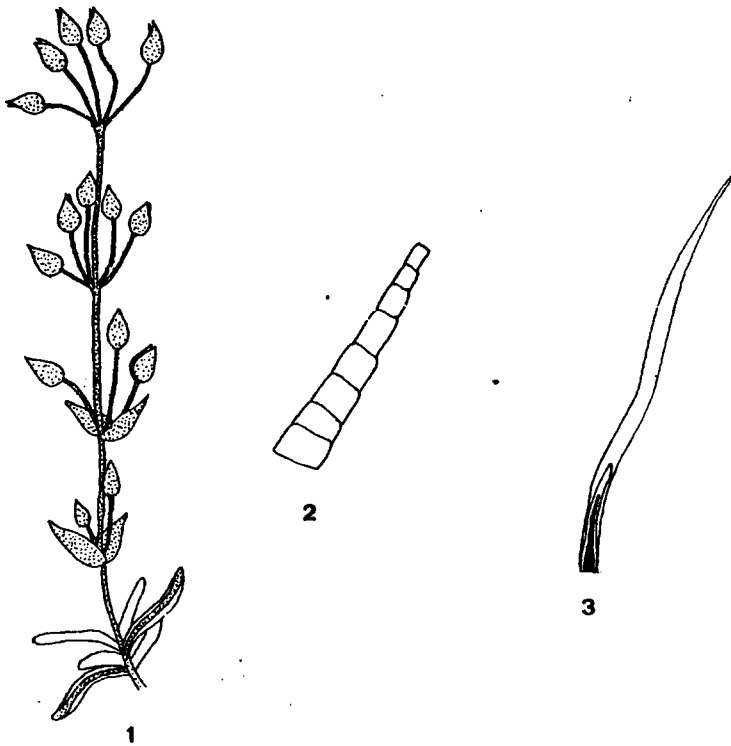


8

Halimium umbellatum (L.) Spach
subsp. viscosum (Willk.) Bolós & Vigo

LAMINA VII

- 1.- Esquema de la inflorescencia.
- 2.- Tricomas glandulosos, transparentes, pluricelulares, uniseriados, que aparecen abundantemente en los pedicelos y sépalos.
- 3.- Tricomas simples, unicelulares, que aparecen tanto en los pedicelos como en los sépalos, mas abundantes en estos últimos.



Halimium umbellatum (L.) Spach
subsp. *viscosum* (Willk.) Bolós & Vigo

		Tricomas simples	Tricomas estrellados	Tricomas glandulosos transparentes
	Ramas	escasos	+	
Hojas	Haz	escasos		+
	Envés		+	
Hojas infor.	Haz	en el ápice y bordes		+
	Envés		escasos en el ápice	+
	Pedicelos florales	+		+
	Sépalos	+		+
	Cápsula		+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bolds & Vigo

ANATOMIA.

Tricomas.

Presenta los mismos tipos de tricomas que la otra subespecie, tanto en las ramas como en los dos tipos de hojas, aunque las de la inflorescencia son algo diferentes. El haz es lampiño en la base, aunque se encuentran algunos tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, transparentes, que le recubren de forma esparcida, y en el ápice y los bordes aparecen tricomas simples. El envés presenta tricomas simples y glandulosos, uniseriados, pluricelulares, esparcidos por toda la superficie, mientras que los tricomas estrellados se encuentran en el ápice.

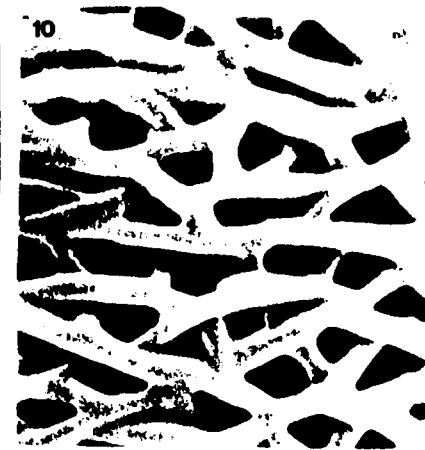
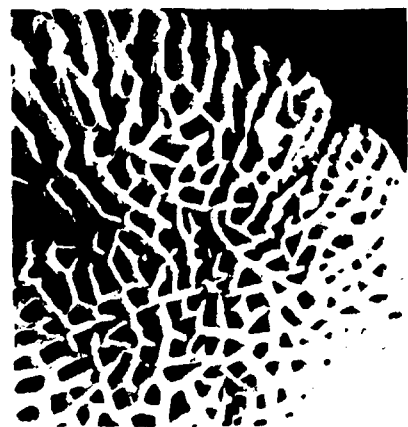
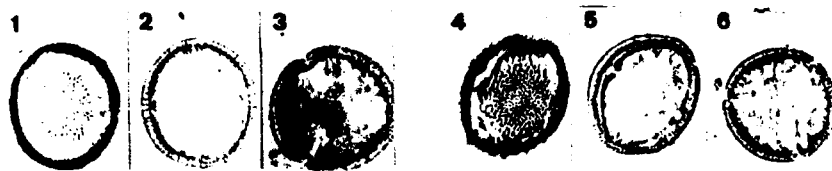
El carácter mas destacado para diferenciar las dos subespecies de *H. umbellatum* se relaciona con el indumento de los pedicelos florales y de los cálices. En *H. umbellatum* subsp. *umbellatum*, cálices y pedicelos florales llevan tricomas simples unicelulares y tricomas estrellados, también aparecen de forma dispersa algunos tricomas glandulosos, pluricelulares; en la subsp. *viscosum* faltan los tricomas estrellados y los glandulosos, viscosos son mucho mas abundantes por toda la inflorescencia. Justamente esta presencia masiva de tricomas glandulosos es la responsable de su aspecto brillante y su tacto viscoso.

87

LAMINA VIII

87 *h*

- 1.- Vista superficial. Puerto de Galapagar (Madrid).
- 2.- Corte óptico meridiano. Puerto de Galapagar (Madrid).
- 3.- Vista polar. Puerto de Galapagar (Madrid).
- 4.- Vista superficial. Despeñaperros (Jaén).
- 5.- Corte óptico meridiano. Despeñaperros (Jaén).
- 6.- Vista polar. Despeñaperros (Jaén).
- 7.- Granos de polen. x1000. Villanueva de la Serena (Badajoz).
- 8.- Zona polar. x2800. Cercedilla (Madrid).
- 9.- Zona polar. x2800. Villanueva de la Serena (Badajoz).
- 10.- Exina. x7000. Cercedilla (Madrid).
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M:O. x1000.
- 7-10. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



Halimium umbellatum (L.) Spach
subsp. *viscosum* (Willk.) Bolós & Vigo

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, con simetría de orden tres, presentando tres colpos subterminales y tres poros situados aproximadamente en el centro de ellos.

Dimensiones.

Los valores de P oscilan entre 50,2 y 44,8 μ , mientras que las medias lo hacen entre 53,82 y 50,26 μ , valores que incluyen entre sus límites los correspondientes a la subsp. *umbellatum*.

Los valores de E varían entre 39,2 y 54,6 μ , y las medias entre 48,88 y 49,28 μ , valores algo mayores que en la otra subespecie.

P/E oscila entre 1,05 y 1,09, igual que en la subsp. *umbellatum* y como en la anterior nos encuadra el grano de polen dentro del tipo esferoidal (Erdtman, 1952).

Exina.

El grosor de la exina varía entre 2,8 y 3,22 μ , siendo éste homogéneo en todo el grano de polen en c.o.m., siendo estos valores similares a los de la otra subespecie.

Al M.E.B. la exina presenta una ornamentación también semejante a la anterior.

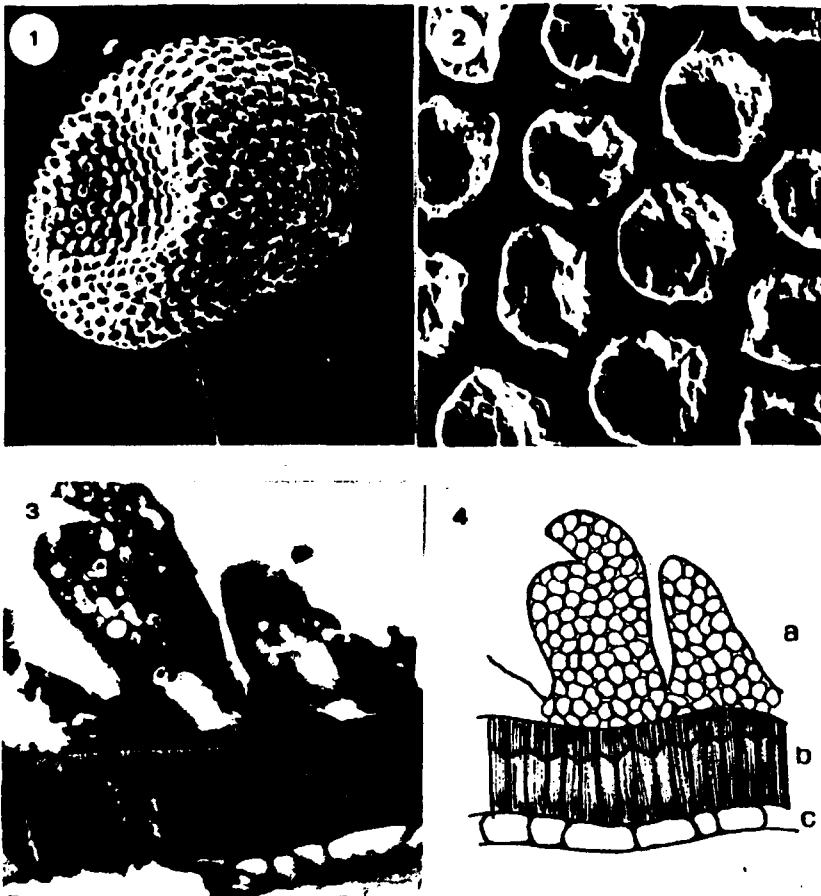
Esta similitud, prácticamente absoluta en cuanto al polen, no aboga en favor de considerar estas subespecies como especies distintas.

90

LAMINA IX

90 65

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Despeñaperros (Jaén). x40.
- 2.- Detalle de la morfología de la testa. La Pedriza (Madrid). x200.
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Aldea del Fresno (Madrid).
x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica. b) Capa malpighiana. c) Capa pigmentaria.



***Halimium umbellatum* (L.) Spach**
subsp. *viscosum* (Willk.) Bolós & Vigo

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Como en la subsp. umbellatum, las semillas aparecen cubiertas por tubérculos que al igual que en ella aparecen aplastados en sus extremos.

Observaciones al M.O.

Los estudios de la testa han demostrado que la estructura es la misma que en la subsp. umbellatum, aunque en este caso se han podido observar mejor los tabiques intercelulares de la capa pigmentaria.

Los caracteres que hemos estudiado en las poblaciones de Halimium umbellatum, muestran una gran concordancia entre ellas. Solamente la presencia de tricomas estrellados en los pedicelos florales y en los cálices permite separar con nitidez H. umbellatum subsp. umbellatum y H. umbellatum subsp. viscosum, presentes en el primero y ausentes en el segundo.

Los caracteres utilizados por Pinto da Silva (1964), resultan poco fijos cuando se estudia un gran número de poblaciones separadas geográficamente. En efecto, el tamaño y porte mas o menos erguido, la distribución diferente de las hojas sobre las ramas, el número de verticilos y de flores por verticilo, etc., son caracteres

que varían extraordinariamente sin ninguna regla aparente. Si se mantiene, sin embargo, el comportamiento fitosociológico que apunta dicho autor para ambas subespecies, aspecto que tratamos mas adelante. En cualquier caso, no parecen diferencias suficientes para aceptar una separación específica de ambos táxones.

Por todo lo expuesto anteriormente, nos mostramos de acuerdo con Bold's & Vigo (1974), cuando consideran estos táxones subordinados a nivel subespecífico.

Halimium verticillatum (Brot.) Sennen, es un taxon que como Halimium viscosum, había sido considerado por Willkomm como variedad de Halimium umbellatum.

Cuando Pinto da Silva propuso H. viscosum como especie, reconoció también como tal la de Brotero, re combinada como Halimium por Sennen.

Además de nuestra experiencia de campo y de laboratorio, hemos estudiado diverso material de herbario perteneciente al género Halimium, incluidos los de Willkomm, Coimbra (COI), Oeiras (LISE), Lisboa (LISU). En todos los ejemplares estudiados, hemos observado caracteres idénticos a los de H. umbellatum subsp. viscosum.

Pinto da Silva (1964), acepta que ha visto buenos ejemplares de H. verticillatum procedentes de los pinares de Corroios, pe-

ro hemos visitado esta localidad en dos ocasiones (1979, 1980), no hemos tenido la suerte de encontrar poblaciones pertenecientes a este grupo de *Halimium*, además de que el habitat no parecía ser el habitual de este grupo de especies.

Por otro lado en la revisión del herbario de Valorado (LISE), herbario estudiado y determinado por Brotero, solamente contiene un pliego con la determinación "*Cistus verticillatus*", que contiene un solo ejemplar y que a nuestro entender corresponde a *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*.

Si a esto añadimos que los caracteres empleados para su diferenciación, número de verticilos y número de flores por cada uno de ellos, son muy variables, todo nos hace opinar que *H. verticillatum* no tiene entidad subespecífica independiente, y por lo tanto proponemos que pase a la sinonimia de *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*.

COROLOGIA.

Halimium umbellatum subsp. *viscosum*, tiene un área ibero-norteafricana, y una distribución por lo tanto netamente mediterránea, lo que le diferencia bien de la subsp. *umbellatum*.

De acuerdo con Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), en la Península Ibérica ocupa el centro, sur y oeste de la misma, faltando únicamente en el norte, donde aparece la subsp. *um-*

bellatum, y en el este, donde los sustratos son básicos, mientras que la subsp. viscosum prefiere los sustratos ácidos.

Guinea (1954) como hemos indicado en la subsp. umbellatum, amplía el área a Marruecos y Argelia, por todo el norte de África, areal que pensamos corresponde mas bien a esta subespecie.

En la Península ocupa las provincias y sectores corológicos siguientes:

Prov. Carpetano-Ibérico-Leonesa:

Sector Lusitano duriense

Maragato leonés

Salmantino

Guadarrámico

Prov. Aragonesa

Sector Bardenas y Monegros

Prov. Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Celtibérico alcarreño

Prov. Luso extremadurese

Sector Beirenses litoral

Divisorio portugués

Tagano sadense

Toledano tagano

Meriánico monchiquense

Prov. Bética

Sector Nevadense

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

BADAJOS: Alconchel, sin fecha, J. D. Rodríguez (MA 158123); Pantano de Valuenga, 31-X-1976, Izco, Jiménez, Lope; Salvatierra de Santiago, 30-X-1976, Izco, Jiménez, Lope.

BURGOS: Aranda de Duero, VI-1942, Caballero López (MA 80124); Hortezuelos, 3-VII-1970, Rivas Goday (MAF 99332), 14-VI-1979, Izco, Molina.

CACERES: Alconetar, 18-IV-1948, Rivas Goday (MAF 83263); Aldeanueva del Camino, 15-IV-1976, T.E. Díaz, F. Navarro (FCO); Alto de las Villueras, Guadalupe, 9-IX-1969, Ladero (MAF 77924); Baños de Montemayor, 26-V-1944, A. Caballero (MA 80136, LISE 17154); Carrascalejo, Sierra de Altamira, cerro canario, 16-IV-1967, sin legit (MAF 80601); Collado de Ballesteros, 8-VII-1967, Ladero (MAF 80600); Don Gil-Torrejón el Rubio, 4-IV-1969, Rivas Goday & Ladero (MAF 76882); Guadalupe, 21-IV-1948, A. Caballero (MA 80119), 23-V-1949, A. Caballero (MA 146039), 19-V-1949, A. Caballero (MA 146037), 19-VI-1949, C. Vicioso (MA 801280), El Pozuelo, 20-V-1949, A. Caballero (MA 146038); Las Hurdes, 21-V-1947, A. Caballero (LISE 17154, MA 80118), 14-V-1951, A. Rodríguez (MA 206097); Plasencia, 25-V-1963, E. Bourgeau (MA 80120,

COI, herb. Willk.); Puerto de los Castaños, 10-IV-1962, P. Montserrat (JACA), 17-IV-1976, T.E. Díaz, F. Navarro (FCO); Serradilla, 31-V-1941, Rivad Goday (MAF 86466); Sierra de las Corchuelas- Torrejón el Rubio, 6-IV-1941, Rivas Goday (MAF 78804); sierra de Montánchez, 3-VII-1946, C. Vicioso (MA 80116); Torremocha, 30-X-76, Izco, Jiménez.

CIUDAD REAL: El Cubo, 31-V-1934, González Albo (MA 80091); Sierra de Alhambra, 12-IV-1933, González Albo (MA 80090), 31-V-1937, González Albo (MA 80081), 31-V-1934, González Albo (MAF 08323).

CORDOBA: Cardeña, venta de Cerezo, 3-IV-1977, J.A. Devesa (SEV 33285); crta. de Montoro a Cardeña, cerca del cortijo de Garcí-Gómez, 2-IV-1979, Fernández, Muñoz y Ruiz Clavijo (SEV 41606); Pozoblanco, crta. comarcal 421, de Pozoblanco a Villaharta, Km 9, 21-IV-1979, Díaz, Fernández & Muñoz (SEV 42706, 42967), río Cuzna, 21-IV-1979, Díaz, Fernández & Muñoz (SEV 42707); Valle del Guadiato, alto de las Cabrerías, 19-IV-1979, J. Varela (SEV 42968), casa de los Borres, 25-IV-1979, J. Varela (SEV 42542); Villaharta, a 2 Km del pueblo por la crta. comarcal 421, 21-IV-1979, Díaz, Fernández & Muñoz (SEV 42966); Villanueva del Rey, Sierra de los Robles, 3-IV-1979, Arenas, Domínguez & al. (SEV 41607); Villaviciosa, 24-VI-1973, F. García Novo (JACA), entre Villaviciosa y Villanueva del Rey, 3-IV-1979, Arenas, Domínguez & al. (SEV 42413, 42653).

CUENCA: Ciudad encantada, VI-1963, J. Borja (MAF 67760); El Tobar, cerro de S. Cristóbal, 14-IX-1947, A. Caballero (MA 80129); San Clemente, 30-V-1976, Jiménez, Marquina, Prada, Serió; Sierra de Valdemeca, 31-X-1931, sin legit (MA 159381), 16-VII-1974, G. López (MAF 91644); Sierra de Valdemoro, 24-IV-1973, L. Villar (JACA).

GRANADA: 26, 8, 31, H. Villar (MA 160567), Puerto de la Ragua, 17-VII-1967, Ladero, Valdés (MAF 79795); Sierra de Alfacar, 12-VIII-45 (COI herb. Willk.)

GUADALAJARA: Fuensabián, 9-VI-1978, Izco; de Puebla de Beleña a Tamejón, 13-VI-1943, Rivas Goday & Monasterio (MAF 71811).

HUELVA: Aroche, 23-VI-1948, M. Bolaños (MA 80095); Arroyo Molinos, 26-VI-1942, M. Bolaños (MA 80096); Cortegana, 6-VI-31, Gros (MA 80133); Cumbres mayores, 19-V-1943, C. Vicioso (MA 80097); Paymogo, 20-V-1942, C. Vicioso (MA 80134); Villablanca, 20-III-1976, E.F. Galiano (SEV 25727).

JAEN: Aldeaquemada, 28-V-1973, E.F. Galiano (SEV 2615); Carolina, 10-V-1852, J. Lange (COI herb. Willk.); Despeñaperros, 30-IV-1933, Cuatrecasas (MA 80092); 10-V-75, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada; de Santa Elena a la Aliseda, 11-V-1941, Rivas Goday & Bellot (MAF 08325);



Sierra Morena, V-1920, C. Pau (MA 80093).

MADRID: Aldea del Fresno, 1-V-1974, Jiménez; Arganda, 1-V-1906, sin legit (MAF 08332), IV-1921, sin legit (MAF 08330), V-1924, sin legit (MAF 08336), 6-IV-1924, excursión (MAF 08337), 11-V-1901, Reyes (MA 80067); Berzosa, 3-VI-1918, C. Vicioso (MA 80091); Cadaleo de los Vídrios, 2-V-sin año, Cutanda (MA 80072); Campo Real, 29-VI-1967, Izco (MAF 72427); Canencia, VI-1916, Vicioso (MA 80073); Cercedilla, 21-VI-1851, Lange (COI herb. Willk.), 14-V-1977, Jiménez; Dehesa de Arganda, 12-V-1911, Beltrán (MA 80069), 30-IV-1966, Bellot y Monasterio (MA 197434, herb. Dpto. Bot. Fac. Biol, SEV 2613), 13-IV-1947, S. Rivas (MA 80130, MAF 08334), sin fecha, H. Villar (MA 159378, 159384), V-1960, J. Borja (MAF 70154), V-1965, J. Borja (MAF 68502), 21-V-1960, J.A. Rodríguez (SEV 2612); El Escorial, 13-VI-1851, Lange (MA 80074), sin fecha, Colmeiro (MA 80075), 23-V-1924, Font Quer (MA 80076), V-1915, B. et C. Vicioso (MA 80078), VII-1843, J.D. Rodríguez (MA 159169), VII-1843, F. Alea (COI herb. Willk.); El Pardo, 18-IV-1858, Isern (MA 80070); Guadarrama, 30-V-75, Izco & Molina; Manzanares el Real, 27-V-1965, P. Montserrat (JACA); Miraflores de la Sierra V-1814, Reuter. (MA 159168); Puerto de Galapagar, 8-V-1975, Albarán, Jiménez; Sierra de Guadarrama, VII-1843, J.D. Rodríguez (MA 159170); Valdelatas, VI-1929, A. Aterido (MA 158232), dehesa (Fuenarral), 12-V-1942, A. Monasterio (MAF 82862).

PALENCIA: Becerril de Campos, 18-V-1950, Rivas Goday (MAF 77613).

SALAMANCA: Alba de Tormes 16-X-1850, (CDI herb. #111k.); Aldeanueva de Figueroa, 26-IV-1967, Casaseca (SEV 2614 (1 y 2)); Altos de Sequeros, 1-VIII-1968, Rivas Goday, Borja, Ladero (MAF 76861); Carrascal de la Orbada, 20-VI-1974, P. Montserrat (JACA); Doñinos de Ledesma, 12-V-1966, P. Montserrat (JACA); La Armuña, Ribera de Cañedo, 19-V-1973, P. Montserrat (JACA); Sierra Negra de Bejar, 20-VIII-1941, Rivas Goday (MAF 83917); Tamames, entre Abusejo y Cabrillas, sin fecha, P. Montserrat (JACA); Valdelosa, 11-V-65, P. Montserrat (JACA).

SEGOVIA: Aguilafuente, 10-VI-1944, C. Vicioso (MA 80127); San Rafael sin fecha, del Coto (MAF 08328).

SEVILLA: Cazalla de la Sierra, 22-VI-1968, S. Silvestre (SEV 12736); Constantina, 1-V-1931, M. Bolaños (MA 80094); Pantano de la Minilla, 3-III-1973, Alvarez-Udea, Fernández-Illescas, Ballester (SEV 26204), 8-XI-1973, J.C. Escudero (SEV 44673); Sierra Padrona, 7-VI-1933, C. Vicioso (MA 80135).

SORIA: Almazán, 13-VI-1933, L. Ceballos (MA 80082); Andaluz, 14-V-1936, C. Vicioso (MA 80086); Barcebal, 9-VI-1933, L. Ceballos (MA 80083); Berlanga de Duero, 15-V-1936, C. Vicioso (MA 80089); Pinar

de Muriel Viejo, 9-VI-1933, Ceballos (MA 80084); Reznos, 19-VI-1935
C. Vicioso (MA 80085); Vozmediano, 3-VI-1934, C. Vicioso (MA 80088).

TERUEL: Sierra de Albarracín, IX-1837, C. Pau (MA 80126).

TOLEDO: Belvis de la Jara, 17-V-67, P. Montserrat (JACA); Casalejo,
près Talavera de la Reina, 23-IV-1863, E. Bourgeau (MA 80121, COI herb.
Willk.); Métrida, sin fecha, Cavanilles (MA 158122), sin fecha, Palau
(MA 158121), 1850, Palau (COI herb. Willk.), 20-IV-1925, Cátedra (MAF
08331); entre Oropesa y Lagartera, el Moracho, 27-IV-63, P. Montserrat
(JACA).

VALLADOLID: Olmedo, sin fecha, D. Gutiérrez (MA 80122); Monte Torozo,
5-VII-1851, Lange (COI herb. Willk.); Tordesillas, valle del Duero,
2-VI-1972, Borja & Rivas Goday (MAF 99436).

ZAMORA: Ceadea, 22-XI-22, H. Villar (MA 159383); Fermosilla, 21-XI-22,
H. Villar (MA 159382); Otero de Bodas, 13-VII-78, Alsina, Jiménez, Mo-
reno, Ramos; Sierra de Sanabria VI-1964, M.L. López (MAF 100469); To-
ro, 26-IV-1974, A. Segura Zubizarreta (SEV 41047).

ZARAGOZA: Calatayud, Puerto de Cervera, 31-III-1937, P. Montserrat (JACA),
Sierra de Atea, 30-V-1909, C. Vicioso (MA 80102), Sierra de Vicor,

29-V-1906, C. Vicioso (MA 80100), 27-V-1910, C. Vicioso (MA 80099), Sierra de la Virgen, 10-V-1903, B. Vicioso (MA 80098); Puerto de Huer-
va, 7-X-78, P. Montserrat (JACA); Puerto de la Modona, Sierra de Vicor,
14-VI-1969, Rivas Goday, Izco, Ladero (MAF 88200); Puerto Paniza, 26-
VI-1955, J. Borja (MA 206094), 7-IV-71, L. Villar (JACA); Sierra de
Villarroya, 1-V-1893, G. Vicioso (MA 80101); Villaroya-Salcedo, 2-V-
57, N.Y. Sandwith & P. Montserrat (JACA).

MARRUECOS

Bu Meziat (Atlante Nphaeo), 17-VI-1927, Font Quer (MA 80105); "Cuesta
Colorada", 1-IV-1930, Font Quer (MA 80104); Ketama, Isanguen, base du
Daddok, 10-VI-1935, Sennen et Mauricio (MA 158223); Moulay-Bou-Azza,
27-IV-1927, Jahandiez (MA 80103); Rif, massif du Bou-Halhem, 19-VII-
1958, Alfoncer (LISE 74272); Telata de Ketama, 21-VI-1933, Sennen et
Mauricio (MA 80117, 159379).

PORTUGAL

ALGARVE: Loule, 1777, E. Bourgeau (COI herb. Willk.); Faro, 5-II-
1946, sin legit (COI herb. Willk.); S. Joao da Venda, 4-II-1939, W.
Rothmaler, A.P. Silva (LISE 5219); de Tavira a Faro, IV-1890, J.
Daveau (LISU P25828).

ALTO ALENTEJO: Vendas Novas, estrada para Loura, 13-IV-1947, A. R. Fomre (COI), pinhal das Adegas, 10-IV-1949, R. Fernandes et Sousa (COI).

BAIXO ALENTEJO: entre Grandola y Alvalade, sin fecha, Welwitschi (COI); entre Grandola y Melides, IV-1886, J. Daveau (LISU p25818); Serra de Serpa, III-1880, J. Daveau (COI), III-1882, sin legit (COI).

BEIRA ALTA: Celorico, VI-1884, A.R. Cunha (LISE 12770, LISU P25833); Celorico da Beira, 9-V-1944, J.G. Garcia (COI); Gardunha (entre gallo e a piramide), V-1903, J.S. Tavares (COI); entre Guarda et Celorico da Beira, 30-IV-1936, A. Kostermans, W. Kruyt (LISE 37738); Serra da Estrela, 18-VI-1954, A. Fernandes, J. Matos et A. Sarmento (COI); Serra de S. Macario, IX-1901, J. Henriques (COI); Vilar Formoso: Carneiros de Bodanos, VII-1890, M. Ferreira (COI).

BEIRA BAIXA: Alpedrinha, VII-1883, A.R. da Cunha (LISU P25835); Castelo Branco, V-1882, A.R. Cunha (LISU P25814); CANCELLOS, VI-1882, A. R. Cunha (LISE 12769); Lombardo, VI-1882, A.R. Cunha (LISE 12774), andados 2 Km de Castelo Branco para Malpica, 6-VII-1971, A. Quiroz, J. Matos (COI); Fundao, VI-1882, A.R. Cunha (LISU P25836); Idanha a nova, VII-1883, A.R. Cunha (LISU P25822), 17-VII-1948, B. Rainha (LISE 24573); Malpica VI-1881, A.R. Cunha (LISU P25815).

BEIRA LITORAL: Cerdeira (Sabugal), 27-IV-1943, J.G. Garcia (COI).

ESTREMADURA: Almada, prox. Corroios, 5-V-1954, B. Rainha (LISE 45207),
13-IV-1950, B. Rainha (LISE 39926); de Porceirao a Peçoes, 5-VI-1889
J. Daveau (LISU P25817).

RIBATEJO: Baixas do Sarraia, concelho da Chamusca, 16-I-1936, A.R.P.
Silva (LISE 6621); Canha, pr. Figueira do Loure, 28-IV-1970, P. Silva,
A. N. Teles, M. Helena Ramos Lopes (MAF 97347); Montargil, VI-1883,
S. Cortezao. (COI).

TRAS OS MONTES E ALTO DOURO: Abirandela, 24-IV-1955, M. Beliz & al.
(LISE 47951); Bragança, V-1878, A. Pereira Continho (LISU P25016), sin
fecha, W.F. (COI), 26-V-1941, P.Q. Carneiro (COI); Serra da Nogueira,
26-V-1966, P. Silva, B. Rainha (LISE 69538); Sanil, 27-VII-1964, P.
Silva, B. Rainha (LISE 69407); Monte Cadeiro, 18-VI-1963, Silva & Rai-
nha (LISE 69116); Monte de Sao Bartolomeu, 16-VI-1963, P. Silva, B.
Rainha (LISE 69042), 21-V-1951, Silva, Fontes, M. Silva (LISE 41629),
Paço, 14-VII-1969, A.N. Teles & J. Martins (LISE 68501), Vale Chorado,
VI-1915, B. Palinha, F. Mendes (LISU P25826), Casa de Bragança, 10-IV-
1946, Garcia et Sousa (COI); Constantin, IX-1928, J. Tabroderis (COI);
Freixo da Espada, V-1887, Mariz (COI); Macio de Cardeiros, inter Ba-
seunovo e Lacueirões, 30-VII-1964, P. Silva, B. Rainha (LISE 69459);
Miranda, 22-IV-1955, M. Beliz & al. (COI); Miranda do Douro: Constan-

tin, VI-1888, J. de Mariz (COI); Mirandela, Serra Pelada, 5-V-1951, M. Beliz, Esteves (COI); Moncozvo, 9-IV-1953, E.J. Mendes e Romay (LISU P65291), V-1887, A.R. Cunha (LISE 12781); Reboredo, V-1887, Mariz (COI); Ligores, V-1887, J. de Mariz (COI); entre Rahal et Bragança, VI-77, M. Ferreira (LISU P25821); Serra de Bragança, 14-VII-35, H. Villar (MA 160492); Serra de Rebordãos, 13-VI-1958, A. y R. Fernandes & J. Matos (COI); entre Trindade e Bornes, 9-IV-53, E.J. Mendes e Romay (LISU P65290, P65289); Vimioso, 12-V-1944, J.G. Garcia (COI), Argasello, VI-1920, P. Firmino & M. Lopes (COI); Vinhaes, Rio Rabaçal, pr. Reboredo, 31-V-1939, W. Rothmaler, A.P. Silva (LISE 6077).

ECOLOGIA Y GINTAXONOMIA.

Entre las diferencias existentes entre las subespecies umbellatum y viscosum, no demasiado notas en general, su comportamiento ecológico y fitosociológico sirve bastante bien para su individualización.

H. umbellatum subsp. umbellatum es, entre las dos subespecies, la que muestra una tendencia eurosiberiana mayor, la que prefiere climas mas húmedos y frios por lo que no es extraña su repartición por el cuadrante noroeste de la Península, principalmente en sus montañas. Forma parte de los brezales ricos en genisteas (Genista

villosa, Genista sanabriensis, Genistella tridentata, Ulex sp. pl.) incluidas en la alianza Ericion umbellatae (cl. Calluno-Ulicetea) de las zonas montañosas de transición entre las regiones Eurosiberiana y Mediterránea sin que llegue a invadir el mundo colino netamente atlántico. Son comunidades fruticosas de máxima degradación que sustituye a diversos bosques caducifolios de la provincia corológica Carpetano-Ibérico-Leonesa. En los sectores Estrellense, Lusitano duricense, Orenseño sanabriense y Berciano encareño, forma parte del dominio de diversos melojares; en el sector Ibérico soriano entra en matorrales de sustitución de los hayedos del Illici-Fagenion y de ciertos melojares frescos (Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae).

De forma excepcional está presente también en nanobrezales sobre cuarcitas de las Villuercas en el sector Toledano tagano.

La subespecie viscosum es de climas más cálidos y secos y por estas circunstancias su distribución se disocia de la que presenta la subespecie anterior. Su área bastante más amplia se extiende por ambas mesetas, Extremadura, Aragón y Andalucía y cuando sus áreas son simpátricas H. umbellatum subsp. viscosum siempre ocupa las zonas bajas o interiores más secas, mientras que H. umbellatum subsp. umbellatum es claramente montano o tiene preferencia por las localidades periféricas, abiertas a la influencia eurosiberiana, más húme-

das. Es frecuente en diversos sectores de las provincias Carpetano-Ibérico-Leonesa, Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega, Luso-Extremadurense, Bética y Gaditano-Onubo-Algarviense.

Por lo general forma parte de comunidades incluidas en el orden Lavanduletalia stoechidis (cl. Cisto-Lavanduletea) de carácter netamente mediterráneo. Su óptimo tal vez se encuentre en las comunidades de la alianza Cistion laurifolii, aunque también forma parte de los jaguarzales tingitanos incluidos en la alianza Staurecantho-Halimion. De forma excepcional H. umbellatum subsp. viscosum es un componente de las asoc. Halimio ocymoidis-Ericetum aragonensis y Thymelaeo-Ericetum aragonensis, la primera de la Sierra de Ayllón y la segunda de Valdemeca, ambas estrictamente subordinadas a la alianza Ericion umbellatae. Al mismo tiempo ambas asociaciones coinciden también en su condición de matorrales de sustitución de bosques eurosiberianos relictos, ligados a topoclimas dentro del mundo mediterráneo.

En su conjunto los matorrales con H. umbellatum subsp. viscosum son muy diversos y sustituyen a bosques pertenecientes a las clases Quercetea ilicis y Pino-Juniperetea (sabinares).

Clave ecológica.

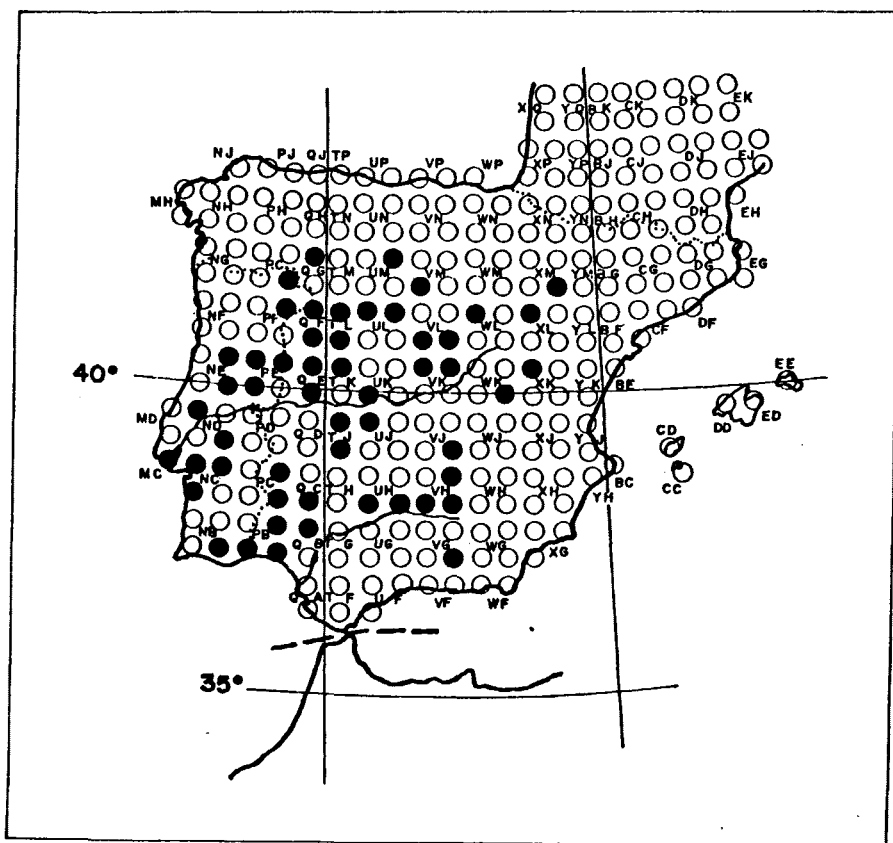
H. umbellatum subsp. umbellatum.

comunidades donde son frecuentes Ulex minor, U. europaeus, Erica umbellata, H. ocymoides, Phaeocia cantabrica, de la prov. Carpetano-Ibérico leonesa (sectores Estrellense, Lusitano Ourense, Orensano sa-

nabriense y Berciano-ancareense), siempre en Ericion umbellatae.

Halimum umbellatum subsp. viscosum.

Comunidades donde son frecuentes Cistus ladanifer, C. laurifolius, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, H. commutatum de las provincias corológicas Carpetano-Ibérico-Leonesa (sector Lusitano duriense, Maragato leonés, Salmantino y Guadarrámico), Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega, Luso extremeñureñse, Bética, Gaditano-Onubo-Algarviese. Comunidades del orden Lavanduletalia stoechidis, excepcionalmente en Ericion umbellatae.



Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bollos
& Vigo, distribución del material estudiado.

3.3 Gen. Halimium (Dun.) Willk. sect. Chrysorhodon Spach

Hist. nat. veg. Phaner. 6:51 (1838)

SYNONYMA.

Halimium sect. polyspermia Willk., Ic. et Descr. Pl. Nov.
2:52 (1858).

PROTOLOGO.

En Hist. nat. veg. Phaner. 6:51 (1838).

"Pédoncules 1-7-flores, disposés en panicule allongé ou subfastigié:
les inférieurs opposés; les supérieurs alternes; ou tous terminaux.
Bractées ou foliacées et subpersistantes, ou membranacées et cadu-
ques avant la floraison. Calice 3-5-sépale. Pétales jaunes (le plus
souvent marqués d'un tache pourpre au-dessus de leur base). Ovaire
presque 1-loculaire; placentaires multiovulés; funicules nidulants.
Style très-court, subcylindracé. Capsule toujours trivalve.

TYPUS.

Se designa tipo del Gen. Halimium (Dun.) Willk. sect. Chrysorho-
dion Spach, la especie Halimium halimifolium (L.) Willk.

Helimium halimifolium (L.) Willk.

in Willk. & Lange, Prod. Fl. Hisp. 3:717 (1878)

SYNONYMA.

Cistus halimifolius L., Sp. Pl. ed. 1:524 (1753)

Helianthemum halimifolium Willd., Enum. Pl. Hort. Berol. 2:569 (1809)

Helimium lepidotum Spach, Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.)

6:365 (1836)

Strobon halimifolium Rafin., Sylva Tellur.:132 (1838).

Cistus lepidotus Amo, Flora fanerogámica 6:357 (1873)

Helimium halimifolium (L.) Willk. subsp. multiflorum (Salzm.

ex Dunal) Maire, in Jahandiez & Maire, Cat. Pl. Maroc. 2:494 (1932)

EXSICCATA.

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1852. n° 1576. I

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne et Portugal. 1853. n° 1776. I

Daveau, J. Flora selecta exsiccata. 1886.

Duffour, Ch. Société Française. 1911. n° 35. I

Duffour, Ch. Société Française. 1913. n° 759. I

Font Quer, P. Iter maroccanum. 1928. I

Font Quer, P. Iter maroccanum. 1930. n° 438. I

Herb. Hort. Bot. Conimbricensis. Flora lusitanica exsiccata. 1888. I

Jahandiez, E. Plantes marocaines. 1929. n° 5. I

- Palau Ferrer. Plantas de Baleares. 1950, nº 207.!
- Pitard, C.J., Plantas de Tunisie. 1910. nº 659.!
- Sennen, F. Plantas d'Espagne. 1913. nº 1597 y 1598.!
- Sennen, F. Plantas d'Espagne. 1923. nº 6346.!
- Sennen, F. Plantas d'Espagne. 1930. nº 7519.!
- Welwitschi. Iter lusitanicum. 1840. nº 424c.!
- Willkomm, M. Iter hispanicum. 1844. nº 43.!

PROTOLLOGO.

En Sp. Pl. ed. 1:524 (1753).

"Cistus arborescens, alis nudis, foliolis duobus calycinis linearibus.

Hort. cluss. 205. Roy. lugdb. 475. Sauv. monsp. 147.

Cistus femina, portulacae marinae folio latiore obtuso. Bauh. pin.

465.

Cistus folio halimi I. Clus. hist. p. 71.

Cistus femina, portulacae marinae folio angustiore mucronato. Bauh.
pin. 465.

Cistus halimi folio 2. Clus. hist. I. p. 71.

Habitat in Lusitaniae maritimis.

TYPUS.

Se designa como tipo, el primero de los ejemplares
existentes en el herbario de C. Linné, señalado con el número 689-22.

112



Fotografia del tipo de *Halimium halimifolium* (L.) Willk.

Herbario de C. Linné. Linnean Society. Londres.

Es un ejemplar que presenta hojas y flores, aunque de éstas sólo pueden observarse los cálices que presentan tricomas pal-
tados, típicos de la especie. El ejemplar es muy hojoso y en general
es típico de la especie.

MORFOLOGIA.

Caméfito hasta nanofanerófito, pudiendo alcanzar hasta 1,5 m
de altura, de aspecto blanquecino o verde plateado, como nos indica
su nombre vulgar, debido al tomento que recubre tanto sus hojas como
las ramas y todas las partes de la planta.

Planta muy ramosa, con ramas erguidas, las más jóvenes
cubiertas de denso tomento, con las hojas opuestas, repartidas a lo
largo de todas ellas.

Hojas siempre planas, muy tomentosas, de dos tipos di-
ferentes, las que se encuentran en las partes estériles de la planta
son pecioladas, de aproximadamente 4 cm de largas por 1,5 cm de anchas,
ovado-oblongas, con hasta tres nervios bien marcados; las que se si-
túan sobre las partes fértiles o ramas floríferas, son sentadas, lan-
ceoladas, pero con los extremos redondeadas, de hasta 3,5 cm por 1 cm,
y con un solo nervio central muy marcado.

Flores numerosas, dispuestas en los extremos de las ra-
mas, sobre inflorescencias desde cortas hasta muy alargadas formadas

por cimas paniculadas. Estas ramas floríferas y pedicelos florales presentan también un denso tomento que les proporciona un color blanquecino-plateado muy típico.

Pedicelos florales de aproximadamente 1 a 2 veces la longitud del cáliz. Cáliz formado por cinco sépalos, dos de ellos mucho mas pequeños, casi lineares, y en parte concrescentes con los otros tres, que son acuminados y se encuentran recubiertos por el denso tomento típico de la especie. Corola amarilla, de aproximadamente 3,5 cm de diámetro, compuesta por cinco pétalos inmaculados o a veces tachados de marrón oscuro en su base. Estambres muy numerosos, con filamentos de aproximadamente un tercio de la longitud de los pétalos, presentando en su conjunto (filamento y antera), un color amarillo mas fuerte que el de la corola. Ovario tomentoso, con un estilo recto y corto coronado por un estigma hemiesférico.

Cápsula ovoide, incluida entre los sépalos persistentes en la madurez, que presenta un ligero tomento. Semillas muy numerosas, de pequeño tamaño, alcanzando apenas 1 mm, las mas pequeñas del género, poliédricas, tuberculadas y de un color grisáceo que en ocasiones llega hasta marrón muy claro.

Florece de Marzo a Agosto.

Nombre vulgar: Jaguarzo blanco. Catalán: Estepa d'arenal.

ANATOMIA.

Tricomas.

Esta especie muy tomentosa, presenta diversos tipos de tricomas, y entre ellos uno, que caracteriza esta especie frente a todas las demás que componen el género, ya que solamente se encuentran en ella, nos referimos a los tricomas peltados.

Como en casi todo el género, las ramas mas viejas y la cepa de la planta, ven perdiendo el tomento, que en las ramas mas jóvenes está constituido por tricomas estrellados y peltados y que las recubren formando un tomento tanto mas denso cuanto mas jóvenes son las ramas.

Al igual que en las ramas, en las hojas que se sitúan sobre las partes estériles de la planta, hemos de hacer una distinción entre las hojas nuevas y las mas viejas. Las hojas mas antiguas presentan un color verdoso, menos blanquecino que las mas jóvenes, debido a que el tomento que las recubre no es tan denso como en aquellas. Este tomento está constituido por tricomas estrellados en el haz, mientras que el envés lo forman tricomas peltados.

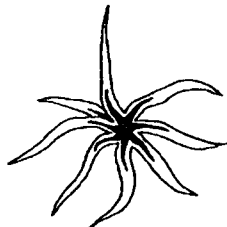
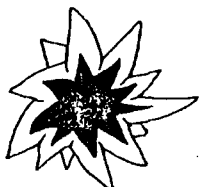
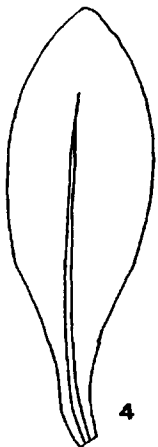
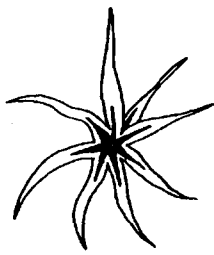
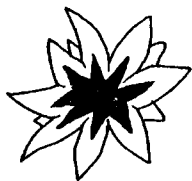
Las hojas mas jóvenes, mucho mas tomentosas que las anteriores, presentan un color gris-blanquecino debido al denso tomento que las recubre. El haz está recubierto de tricomas estrellados, aplicados contra la superficie foliar, en el envés nos encontramos con el

117

LAMINA X

117 f.

- 1.- Esquema de una hoja situada en la parte fértil de la planta.
- 2.- Tricomas peltados que forman el tomento del envés.
- 3.- Tricomas estrellados que aparecen recubriendo el haz.
- 4.- Esquema de una hoja situada sobre las ramas estériles.
- 5.- Tricomas peltados que se sitúan en el envés de las hojas
mas viejas, y en el nervio central y bordes en el envés de
las hojas mas jóvenes.
- 6.- Tricomas estrellados que recubren el haz tanto en las hojas
viejas como en las jóvenes.



Halimium halimifolium (L.) Willk.

119

LAMINA XI

11965

- 1.- Esquema de una rama florifera con pedicelos florales, cálices.
- 2.- Tricomas peltados que recubren totalmente los pedicelos y cálices, así como las ramas de la inflorescencia.
- 3.- Tricomas estrellados que se encuentran mas o menos abundantes, dependiendo de las poblaciones, tanto en los sépalos como en los pedicelos florales.



mismo tipo de tricomas cubriendo el mesófilo de la hoja, mientras que en el nervio central y en los bordes aparecen tricomas peltados.

Las hojas de las partes fértiles o ramas floríferas, están totalmente recubiertas de un tomento denso de tricomas estrellado-peltados en el haz, y en el envés el tomento lo forman tricomas peltados.

Las ramas floríferas y los pedicelos florales están cubiertos muy densamente por tricomas peltados, que alternan con relativa frecuencia con tricomas estrellados.

En el cáliz, distinguiremos los dos tipos de sépalos que existen en esta especie. Los sépalos mas grandes están cubiertos por un denso tomento de tricomas peltados muy abundantes y tricomas estrellados que varían gradualmente en su densidad, pudiendo encontrarse cálices con un tomento compuesto casi exclusivamente por tricomas peltados y otros que presentan mayoría de tricomas estrellados.

Sin embargo hemos de hacer notar que es muy extraño encontrar sólo tricomas peltados en el tomento de los cálices, verían de la densidad de los tricomas estrellados, es por esto que consideramos que la subsp. de *H. halimifolium*, *multiflorum*, basada en la existencia de estos tricomas en los sépalos, carece de identidad.

Queremos hacer notar también, que hasta ahora no habían sido descritos en esta especie, los tricomas pluricelulares, glandulosos, rojos, que caracterizan al resto de las especies de esta sec-

		Tricomas estrellados	Tricomas peltados	Tricomas rojos glandulosos
Ramas		+		
Hojas	Haz	+		
	Envés	+	+	
Hojas inflor.	Haz	+		
	Envés	+	+	
Pedicelos florales		+	+	en algunas poblaciones
Sépalos		+	+	en algunas poblaciones
Cápsula		+		

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium halimifolium (L.) Willk.

ción. Nosotros los hemos encontrado en diferentes poblaciones repartidas a lo largo de la península Ibérica. Estos tricomas, como en el resto de las especies que los presentan, se sitúan solamente en los pedicelos florales y cálices, siendo en algunos casos muy abundantes y en otros escasos. Como veremos mas adelante, la presencia de estos tricomas va acompañada de ciertas anomalías polínicas.

Los sépalos mas pequeños, dos, que son casi lineares, presentan un tomento no muy denso, que en ningún caso cubre totalmente la superficie del sépalo, formado por tricomas estrellados.

El ovario se encuentra densamente cubierto de tricomas estrellados con los brazos muy cortos, que van desapareciendo en la cápsula, que es poco tomentosa, aunque algo más en el ápice que en la base.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, presentando una simetría de orden tres, con tres colpos subterminales y tres poros situados aproximadamente en el centro de estos.

Dimensiones.

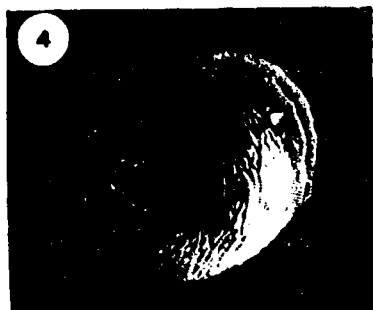
Los valores de P están entre 44,8 y 56 μ , y las medias varían entre 49,42 y 50,93 μ .

124

LAMINA XII

126 p.

- 1.- Vista superficial. Gavá (Barcelona).
- 2.- Corte óptico meridiano. Gavá (Barcelona).
- 3.- Vista polar. Gavá (Barcelona).
- 4.- Grano de polen. Carretera Algeciras-Cádiz. x1000.
- 5.- Exina. Gavá (Barcelona). x7000.
- 6.- Zona polar. Carretera de Algeciras-Cádiz. x2000.
- 7.- Zona polar. Gavá (Barcelona). x2800.
- 1-3. Microfotografías de polen acetolizado al M.O.
- 4-8. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



Halimium halimifolium (L.) Willk.

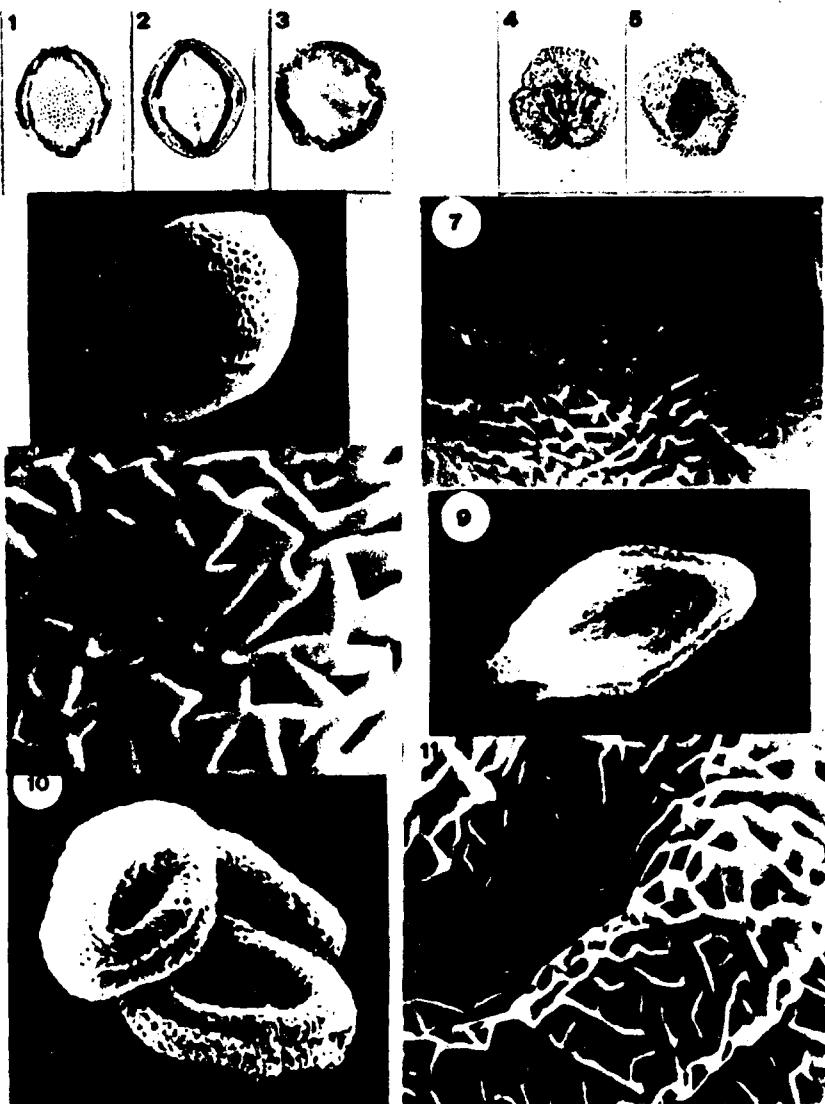
126

LAMINA XIII

126 67

- 1.- Vista superficial de un grano de polen normal.
- 2.- Corte óptico meridiano de un grano de polen normal.
- 3.- Vista polar de un grano de polen normal.
- 4 y 5.- Granos de polen anormales.
- 6.- Grano de polen normal. x1000.
- 7.- Zona polar de un grano de polen normal. x2800.
- 8.- Exina de un grano de polen normal. x7000.
- 9.- Grano de polen normal. x1000.
- 10.- Vista general de granos de polen anormales. x1000.
- 11.- Exina de un grano de polen anormal. x7000.
- 1-5. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x1000.
- 6-11. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.

Todas las fotografías corresponden a una población de Almonte (Huelva).



Halimium halimifolium (L.) Willk.

Los valores de E oscilan entre 37,8 y 50,4 μ , y las medias lo hacen entre 42,92 y 46,09 μ que nos indica una mayor oscilación que en el valor de P.

La razón P/E varía entre 1,13 y 1,15, por lo que el tipo de polen se sitúa entre el esferoidal y el subprolato ya que según Erdtman (1952), el límite entre estos dos tipos se encuentra en 1,14.

Estas dimensiones nos sitúan el grano de polen de H. halimifolium junto con el de H. ocymoides, como las mas pequeñas dentro del género.

Exina.

El grosor de la exina, que es homogéneo en todo su contorno, visto en c.o.m., oscila entre 3,08 y 3,22 μ .

Al M.E.B. la exina aparece como reticulada, y este microréticulo no desaparece en las zonas polares. Al igual que en otras especies del género, el retículo deja unos lúmenes que son desiguales tanto en forma como en tamaño.

Pólenes anormales.

Una de las poblaciones estudiadas H₁, que corresponde a Almonte (Huelva), presenta un polen anormal. Junto con granos de polen normales, aunque en este caso aparecen con tamaños muy dispares, de forma regular, han aparecido gran cantidad de granos de polen que después de acetolizados presentan un aspecto de masas deformes mas o

menos redondeadas (fotos 4 y 5, lám. XIII).

Cuando el polen se observa solamente montado con una gota de agua, los granos de polen aparecen como huecos y presentan el aspecto típico de granos de polen no fértiles.

Al M.E.B., estos pólenes, observados en fresco, sin acetolizar, presentan un aspecto diferente en su forma, pero no ocurre así con la ornamentación de la exina, que como se observa en la lámina XIII, es semejante a la de los granos de polen normales.

Como siempre que aparecen estos granos de polen anormales, aparecen también tricomas glandulosos, pluricelulares, rojos, en los pedicelos y cálices de las plantas estudiadas, pensamos que podríamos encontrarnos en presencia de un híbrido, lo que justificaría por una parte la presencia de granos de polen anormales, estériles y por otro lado la existencia de unos tricomas que hasta ahora no habían sido descritos en esta especie.

Sin embargo, a pesar de que cada vez que encontramos estos tricomas, fácilmente observables, comprobamos su polen, al menos observándolo en una gota de agua, y hasta ahora siempre que aparecen unos, aparecen los otros, pensamos que no conviene describir en este momento un nuevo híbrido, ya que creemos que esta descripción debe ir acompañada de un estudio cromosómico, de morfología y anatomía de las semillas, fertilidad de polen y a ser posible de hibridación

artificial, que no se han efectuado. Esperamos, sin embargo, poder efectuar estos estudios y con los resultados obtenidos concluir la verdadera identidad, si es que la tiene, de lo que parece un híbrido.

Señalamos también que estas poblaciones desviantes no tienen un área determinada, sino que se reparten por toda la península.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Las semillas aparecen cubiertas en toda su superficie por mamelones o tubérculos que son diferentes según se sitúan en las caras o en las aristas del poliedro. Los que se sitúan en las caras, son mas o menos redondeados y presentan rugosidades en toda su superficie, mientras que los que se sitúan en las aristas, presentan dos zonas diferenciadas, una basal semejante a la de los anteriores, con el mismo aspecto rugulado, y la zona apical aparece lisa, sin ornamentaciones y formada solamente como por una membrana, apareciendo hueco en el interior.

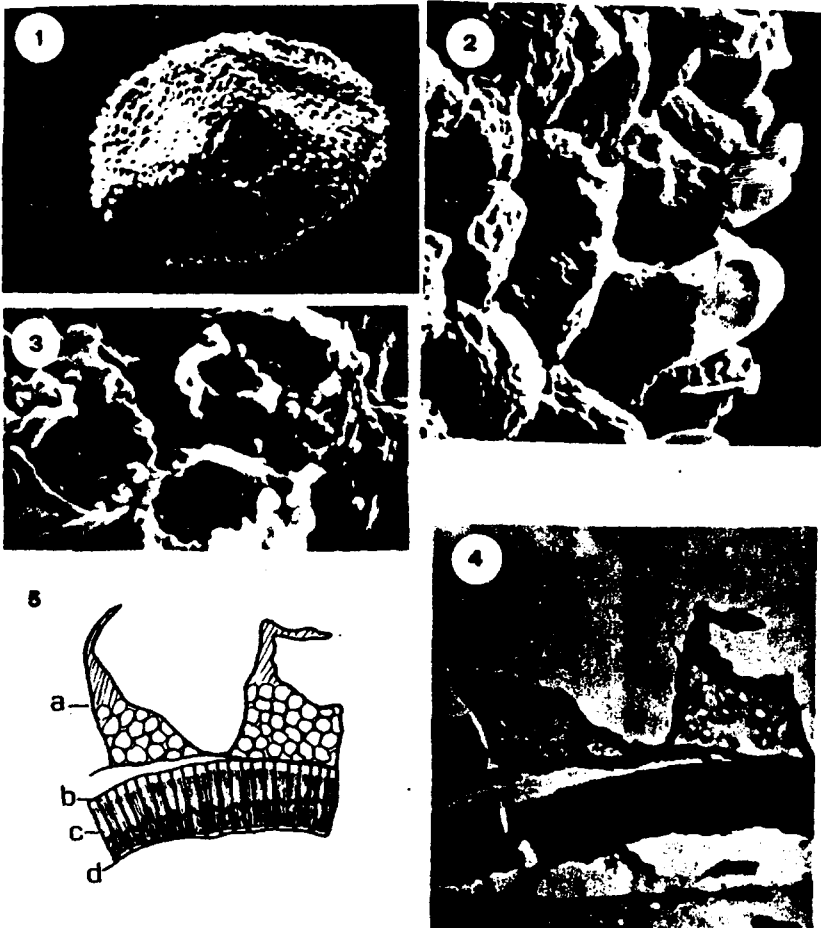
Al efectuar las observaciones al M.E.B., y quizá debido a la presión del alto vacío, pudimos observar unos tubérculos fragmentados en su parte apical, que dejaban al descubierto unas estructuras esferoidales que se encontraban amontonadas en su zona basal. Estructuras que identificamos con las que se observan al M.O. en los

131

LAMINA XIV

121 Ar

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Coto Doñana (Huelva). x30
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Coto Doñana (Huelva). x400.
- 3.- Glomérulos de almidón de la capa epidérmica al M.E.B. Coto Doñana (Huelva). x700.
- 4.- Corte histológico de la testa al M.O. Coto Doñana (Huelva) x400.
- 5.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica. b) Línea lúcida. c) Capa malpighiana. d) Capa pigmentaria.



Halimium halimifolium (L.) Willk.

cortes histológicos.

Observaciones al M.O.

Los estudios efectuados en los cortes histológicos seriados de la semilla, permite observar que la testa está compuesta por tres capas diferentes:

- Capa epidérmica (a), que presenta una cutícula exterior que se desprende con relativa facilidad al someterla a una ebullición excesiva, y la capa que forma la ornamentación de la semilla, compuesta por tubérculos de los dos tipos diferentes que se habían observado al M.E.B., que encierran a su vez unas estructuras esferoidales que quedaban al descubierto al romperse algunos de ellos. Estas estructuras que en un principio pensamos podrían ser glomérulos de cera o grasa, hipótesis no válida al efectuar la prueba del Sudán III y resultar negativa, han resultado ser glomérulos de almidón, o al menos que ésta tiene mucho que ver en su composición, ya que se tiñen de azul, al igual que el endosperma, al tratar la semilla con lugol, prueba específica para localizar este compuesto.
- Capa malpighiana (c), formada por macrosclereidas que presentan paredes muy gruesas y muy lignificadas, como lo demuestra el color rojo intenso que toman con la safranina, dejando lúmenes homogéneos, no ensanchados en la base, como aparecen en las Leguminosas, y al igual que en el resto del género y en diferencia con las mismas Legu-

minosas, estas macroesclereidas nunca son epidérmicas.

Aparece claramente definida la línea lúcida (b), que caracteriza esta sección, y como en el resto de las especies, no es debida a acúmulos de cera como indican Eames & Mc. Daniels (1947), ya que responden negativamente al Sudán III. Pensamos por eso que quizá en este caso, sea la hipótesis de Scott & col. (1962), que han demostrado que esta línea lúcida es debida a la diferente orientación de las microfibrillas, que hace que la luz se refracte de forma diferente, la mas acertada.

- Por último aparece la capa pigmentaria (d) (Vaughan, 1962), o intermedia (Bengoechea & Gómez Campos, 1975).

Esta capa aparece fuertemente teñida de rojo con la safranina, lo que nos indica la presencia de lignina, estaría constituida por una capa de células muy aplanadas, aunque la fuerte tinción hace difícil la observación de los tabiques intercelulares. Bengoechea & Gómez Campos (1975), sustentan una teoría similar refiriéndose a Crucíferas.

Esta capa pigmentaria constituye el límite entre la testa y el resto de la semilla.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie es $2n=18$, como en el resto del género, los recuentos han sido efectuados por:

- Chiarugi, A.N. (1925). Nuovo. Gior. Bot. Ital. 32:233. Sobre material procedente de Maremma, presso S. Vincenzo. Italia.
- Proctor, M.C.F. (1955). Watsonia, 3:154. En material de Sesimbra. Apostica. Estremadura. Portugal.
- Leitao, M.T. & Alves, M.C. (1976). Bol. Soc. Brot. ser. II, 50:253. Utilizando un material que provenia de "entre Azeitao e a Serra de Arrabida. Estremadura. Portugal."

COROLOGIA.

H. halimifolium es una especie que presenta una distribución bordeando el litoral del Mediterráneo, es por lo tanto una especie circummediterránea.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), indican que su distribución se extiende por el SW europeo y Guinea (1954) la amplía por el N de Africa hasta Túnez y en Europa hasta las costas griegas del Adriático. Pensemos que es la especie con mas amplia distribución dentro del género.

En la Península Ibérica llega por las costas mediterráneas hasta Blanes y Barcelona, por las Atlánticas hasta algo al norte de Nazaré en Portugal, y presenta algunas poblaciones en el interior de la Península, en Ciudad Real. Ocupa los siguientes provincias y sectores corológicos:

Prov. Catalano-Valenciano-Provenzal-Balear.

Sector Mallorquín

Vallesano-Ampurdanés

Valenciano Tarraconense

Prov. Murciano-Almeriense

Sector Murciano

Prov. Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector Gaditano

Onubense litoral

Algarviense

Prov. Bética

Sector Hispalense

Prov. Luso-Extremadurensis

Sector Mariánico Monchiquense

Beirensis litoral

Divisorio portugués

Tagano sadense.

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

BADAJOS: Puerto de las Marismas, 20-VI-1975, Ladero, Pérez Chiscano,

Rivas Goday (MA 205105, MAF 94942, 93398, 94941), 20-VII-1975, Bote,

Ladero, Pérez Chiscano, Rivas Goday (MAF 93377, 93378).

BARCELONA: Castell de Fells, sin fecha, Costa (CDI herb. Willk.), VII-1870, E. Vayreda (MAF 68966), VI-1881, Trémols (MA 80012), sin fecha, Trémols (BC 06526); Gavá, 5-VI-1913, Sennen (BCC, BC 06538, 06521, 06519, 06518, MA 80041, 80042, 80024, MAF 06537), 11-VI-1913, Hno. Basilio (BC 06527), 7-X-1971, L. Villar (JACA), 22-VI-1975, Jiménez, Pardo; Peguera, 1-VI-17, H. Villar (MA 160566).

CADIZ: Arcos, 19-VII-1879, Pérez Lara (MAF 08285); Castellar de la Frontera, 28-III-1975, Barreno, Jiménez, Vega; Chiclana, sin fecha, H. Villar (MA 159373), sin fecha, J.D. Rodríguez (MA 158115, 158116), Agosto, Colmeiro (MA 80018), 1804 J.D. Rodríguez (MA 158118), 31-III-1882, Pérez Lara (MAF 08293), 28-VI-1882, Pérez Lara (MAF 08281, 08294), IV-1961, Borja et Rivas Goday (MAF 103038), Dehesa de Campano, 23-VII-1883, Pérez Lara (MAF 08290), Pinar de la Dehesilla, IV-1961, Borja et A. Rodríguez (MAF 70152; herb. Dpto. Bot. Fac. Biol.), VI-1961, Borja et A. Rodríguez (MA 177369, 177368); entre Chiclana y Conil, 26-III-1978, B. Valdés (SEV 37462); Jerez, Dehesa de la Arenosa, 2-XI-1877, Pérez Lara (MAF 08290), el Alcornocalejo, 9-V-1876, Pérez Lara (MAF 08283), Los barrios, barranco de la Estareza y Ojén, 25-V-1919, Gros (BC 06517), Canuto del Lobo, 12-VI-1976, Mazimpaka, Pajarón, Ron (herb. Dpto. Bot. Fac. Biol.); Puerto Real, 27-V-51, A. de Boldo (BC 116601); Puerto de Santa María, 10-VI-1880, Pérez Lara (MAF 08286), 19-IV-1895

C. Pau (MA 80017); Saldar de Barrameda, VII-1803, Clemente (MA 153264), 17-VII-1967, E. F. Galiano (SEV 42543), Dehesa de la Algaide, 7-VII-1888, Perez Lara (MAF 08284), 21-V-1965, E.F. Galiano (SEV 12448); San Roque, crta. a la zona militar, 8-IV-1976, Prada, Vejer de la Frontera, 12-IV-1977, Jiménez, Martínez; Tarifa, Sierra de Ojén, embalse de Almodores, J. Talavera, B. Valdés (SEV 41968).

CIUDAD REAL: Piedrabuena, Valle del río Bullaguejo, 16-VI-1968, Ladero, Alvarez, Gómez (MAF 76487,88035); entre Porzuna y Piedrabuena, 7-VI-1978, Alsina, F. Galiano, Moreno, Ramos.

GERONA: Blanes, junio, Rivas Mateos (MAF 08280).

HUELVA: Almonaster, cerro de S. Cristobal, 1-V-1931, E. Gros (MA 80027); Almonte, 28-IV-1943, C. Vicioso (MA 80032); Reserva biológica de Doñana, VI-66, E.F. Galiano et García Novo (MA 206103, SEV 17222), 13-V-73, B. Cabezudo (SEV 17224), 15-XI-73, B. Cabezudo (SEV 17223), bordes de la laguna del Sopotón, 18-IV-1978, B. Cabezudo, J. Silvestre, B. Valdés (SEV 17217), crta. de la urbanización, 19-IV-72, B. Cabezudo (SEV 17221), pinar del Raposo, 8-VI-72, B. Cabezudo (SEV 17219, 17220); entre Almonte y el Rocío, 25-V-1967, E.F. Galiano, V.H. Heywood et B. Valdés (SEV 40253), 29-III-1976, Barreno, Jiménez, Vega; Ayamonte,

5-V-1903, C. Pau (MA 80028), 8-V-1943, C. Vicioso (MA 80029); arroyo de Pilas, crat. a Hinojos, 7-VI-1976, Prada; de Bonares a Lucena, 7-VI-1976, Prada; Cartaya, 12-V-1942, C. Vicioso (MA 80030), Coto Ibarra, 23-IV-1943, Vicioso (MA 80034); Hinojos, 12-III-1978, B. Cabezudo (SEV 39814), Los Arrayanes, 3-VI-1971, E. Dominguez, S. Talavera (SEV 40254); Isla Cristina, 12-IV-1960, Rivas Goday (MAF 79637); crta. de Ayamonte, 12-IV-1974, Pérez Chiscano (MAF 89684); Matalascañas, 20-VIII-1978, B. Valdés (SEV 37004); Moguer, 8-V-1942, C. Vicioso (MA 80031); Punta Umbria, 18-IV-1943, C. Vicioso (MA 80033), 3-V-1947, Rivas Goday (MAF 78437), playa, 3-VIII-1977, Jiménez, Martínez, 19-VI-1957, E.F. Galliano (SEV 2619); San Juan del Puerto, V-1931, C. Pau (MA 80026); Santa Olalla, 6-VI-1975, B. Cabezudo (SEV 26832); Trigueros, entre Trigueros y Valverde del Camino, 4-VI-1966, Ladero, Rivas Goday (MAF 99508).

MÁLAGA: Gabantes, 10-VI-1930, Ceballos, Vicioso (MA 80020), 20-V-1952, H. Roivainen (BC 143685); Junquera, 2-VII-1930, C. Vicioso (MA 80021); Manilva, 9-V-1932, C. Vicioso (MA 80019); Marbella, 19-VI-1950, O. Solís (BC 115212), de Marbella a Fuengirola, 30-V-1919, Gros (MA 80022, BC 06523); Montejaque, límite con Grazalema, 11-VI-64, N.Y. Sandwith, P. Montserrat (JACA); Sierra de Marbella, 1919, Gros (MA 80023, BC 06522).

MALLORCA: Alcudia, 23-VIII-1950, Palau (MA 146034, BC 111969, BCF),
arenales de la Albufera, 10-VI-1951, Palau (BC 145669); Bahía de Al-
cudia, 23-VIII-1950 Palau Ferrer (MA 154924); 10-VI-1951, Palau Ferrer,
(MA 152246); Can Picafort, Albufera de Alcudia, 29-III-1956, O. Boldó,
R. Molinier (BC 135988).

MURCIA: Hellín, sin fecha, Cavanilles (MA 158117); Monte Carretraca,
1845, Haensseler (COI herb. Willk.).

SEVILLA: Parades, 5-V-1933, C. Viciosa (MA 80016); Puebla del Río,
10-V-1973, M.L. Alvarez-Udea, R. Ballester et F. Fedz. Illescas (SEV
26067).

TARRAGONA: Cambrils, de Cambrils a Vilafortuny, 27-VIII-30, Sennen
(MA 80043), 30-VII-1923, Hno. Teodoro (BCF); Cap de Salou, IX-1914,
Caballero (MA 80044), 10-IV-1951, Boldó (BC 115166); Salou, 14-II-
1955, A. Boldó (BC 130086).

VALENCIA: Albufera, 31-V-1844, Willkomm (COI herb. Willk.), 25-V-1946,
A. Boldó (BC 113354), 20-V-1958, Borja (MA 206104), prox. el Perelló,
3-XI-1969, O. Boldó (BC 604298); Cullera, 1791, Cavanilles (MA 158114);
Dehesa de la Albufera, V-1914, Beltrán (MA 80015), IV-1928, Rivas Go-

day (MAF 08292), 11-VI-1932, Glez. Albo (MA 80025), 23-V-1948, Rivas Goday & Bellot (MAF 08279), 23-I-1949, Rivas Goday & Bellot (LISE 8613), El Saler, 18-X-1932, H. Villar (MA 160493); Dehesa de Valencia, 9-V-1897, C. Pau (MA 80014), 23-V-1943, Rivas Goday & Bellot (MAF 08282); El Saler, 1-III-1959, E.F. Galiano (MAF 81930), 20-VII-1977, A. Salcedo (SEV 42479), 2-X-1979, Jiménez, Molina, Pangua; Sierra de Murta, sin fecha, J. Borja (MAF 08278); Valencia, 9-V-1899, Pau (MA 80013).

ARGELIA

Djebel Edough, 26-VI-1861, E. Cosson (COI herb. Willk.); Ain el Turek, V-1922, Ch d'Alleizette (BC 138359); Mostaganem, 21-V-1911, d'Alleizette (MA 80035, BC 06524).

FRANCIA

Côrcega, Ajaccio, Livari, V-1931, A. Hubold (MA 172316); Bastia, 23-VI-1868, O. Debeany (BC 74730, MA 80037), sin fecha, Sdeiról (COI herb. Willk.); Bonifacio, sin fecha, Godron (COI herb. Willk.).

ITALIA

Cerdeña, Racolto a Porto Messino, 12-V-1890, A. Fiori (MA 159672), Lago Lero, VI-1893, A. Vaccari (BC 06516).

MARRUECOS

Aonzar (El Sahel), 15-IV-1930, Font Quer (MA 80038, BC 98379); Binar e Nadir, 7-V-1921, C. Pau (MA 80050, 80049, 80047); Chaonia El Atrouss, 20-IV-1929, E. Jehandiez (MA 80039); Hidum, 4-VII-1934, Hno. Mauricio (MAF 08295), 1-VII-1930, Sennen et Mauricio (BC 138358, BCC, MAF 08287, 08288); Jemis de Sahel, 25-IV-1957, Martínez (MA 168138); Larache, 27-IV-1928, Mes Guindal (MA 80048), 28-VII-1923, A. Caballero (MA 80046); Negron, 15-XII-1925, Vidal y López (MA 80060); Tanger, sin fecha, Durand (MA 158119); Telaza de Ketama (Larache), 13-VI-1923, A. Caballero (MA 80045); Tetúan, V-1921, C. Pau (MA 80051).

PORTUGAL

ALGARVE: IV-1888, A. Moller (MA 80055); Cabo San Vicente, IV-1886, J. Daveau (MA 80054, COI); Faro, V-1880, J. d'Ascensao Guimaraes (COI), VI-1887, J. d'Ascensao Guimaraes (COI), Merchil, 2-V-1945, P. Silva, Fontes Negre & B. Rainha (LISE 19574), Monte Negro, V-1885, J. d'Ascensao Guimaraes (COI, LISE 12944), entre Faro y S. Joao da Venda, IV-1881, J. Daveau (COI, LISE 12764); Lagos, 28-V-1853, Bourgeau (COI herb. Willk.).

ALTO ALENTEJO: Vendas, VI-1849, sin legit (COI), Peões, cerca de la estación, VI-1977, Jiménez, Martínez; entre Vendas Novas y Montemor o Novo, 9-VI-1979, Jiménez, Martínez.

BAIXO ALENTEJO: Alcacer do Sal, 9-VIII-1946, Fontes & M. Silva (LISE 23424); Pr. d'Aldeia Gallega, atalaya, VIII-1889, D. Sophia da Silva (COI); Pinhal do Urso VII-1888, M. Ferrera (COI), Arred. do Courical, VII-1890, A. Moller (COI).

BEIRA LITORAL: Buarcos, VIII-1881, G. Henriques (COI); Cabezo de Mira, estrada para Aveiro, 8-VI-73, A.R. Fernandes & A. Matos (COI); Coimbra, Figueira da Foz, 2-VII-1977, A. Marques (COI); Montemor o Velho, Meinho da Mata, VII-1896, M. Ferreira (COI).

ESTREMADURA: Charneca de Capparica, V-1884, A.R. Cunha (LISE 12769), VI-1884, A.R. Cunha (MA 168837); Alfeite, Arred. de Lisboa, junho, sin año, R. da Cincha (COI), Vale do Torrao, VI-1880, A.R. Cunha (LISE 12766); Apostica, estrada a Sezimbra, VI-1884, S. da Silva (COI); Barrreiro, VI-1888, A.R. Cunha (LISE 12763); Celdas de Rainha, IX-1880, D. Sophia, R. da Silva (COI), Casal do Nobre, IX-1889, A.R. Cunha (LISE 12765); de Nazaré a Alcobaça, 10-VIII-1977, Jiménez, Martínez; Praia M. Sta. Cruz, VIII-1899, Zimmerman (COI); Setubal, V-1801, A. Luisier (COI), 15-V-1938, W. Rothmaler (LISE 4396), a 22 Km pinhal 9-VI-1960, A.R. Fernandes & J. Matos (COI), Arred. de Setubal, sin fecha, F. Welvistch (COI), pr. Pegoes, 26-V-1949, Braun Blanquet (LISE 25034), Troia, 28-IX-1944, B. Rainha (LISE 39174), Parque natural d'Arrebida, 9-VI-1979, Jiménez, Martínez.

RIBATEJO: Carregeiros, Km. 39, cra. a 5 km. de Tomar, 1-VI-1972, P.

Montserrat (JACA); Montargil, VI-1883, J.S. Cortezno (COI).

TUNEZ

Korbous, V-1910, C.J. Pitard (MA 80040).

ECOLOGIA Y SINTAXONOMIA.

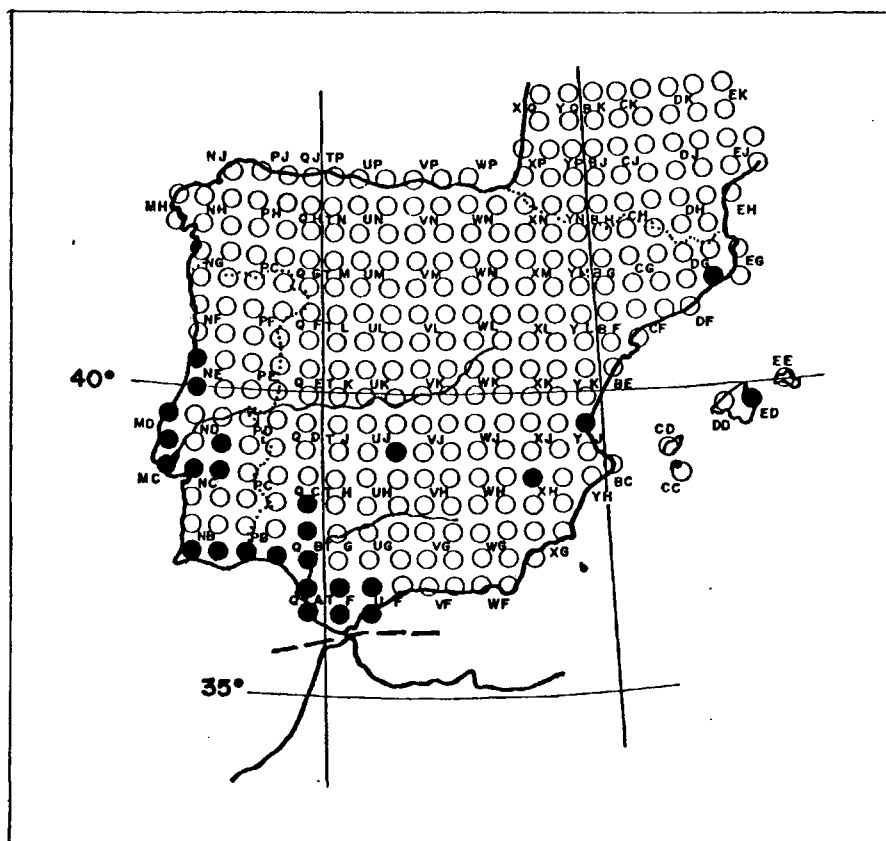
Es muy irregular en sus apetencias ecológicas y en el tipo de comunidades de las que forma parte, el único carácter dominante y aún no de forma absoluta es su repartición costera al abrigo de climas suaves y de ambiente húmedo.

En la Península Ibérica se pueden distinguir tres grupos de comunidades con H. halimifolium. Tal vez sea el mas importante el de la Prov. corológica Gaditano-Onubo-Algarviense, donde ocupa pedregales arenosos unas veces con la capa freática cerca de la superficie en invierno, en compañía de Genista triacanthos y Calluna vulgaris, y las mas de ellas sobre suelos secos, en comunidades de las sub-alianzas Ericenion umbellatæ y Stauracathemion boivinii, o como integrante del típico jaguarzal o monte blanco (comunidades de la alianza Stauracantho-Halimion). De forma general el bosque potencial de estos matorrales es un alcornoque sobre arenas (As. Sanguisorbo-Quercetum suberis).

Por el occidente peninsular, penetra hacia el interior

en localidades de las Batuecas y Sierra Morena, con suelos no tan arenosos como los del suroeste y de clima bastante mas seco y contrastado, aunque todavía suave; concretamente se ha citado en la as. Polygala microphyllae-Cistetum populifolii (subalianza Ericenion umbellatae), que sucede a alcornocales y quejigares (as. Sanguisorbo-Quercetum suberis) y melojares de clima templado.

En el litoral levantino H. halimifolium, vive sobre suelos ácidos, en jarales ricos en especies de Cistus, Erica arborea, Ulex parviflorus (alianza Calicotomo-Cistion ladaniferi).



Halimium halimifolium (L.) Willk., distribución del material estudiado.

Helimium alyssoides (Lam.) C. Koch

Hort. Dendrol. 32:9 (1853).

SYNONYMA.

Cistus alyssoides Lam. Encycl. Méth. Bot. 2:20 (1786).

Cistus scabrosus Sol. in Aiton, Hort. Kew. ed.2, 2:265 (1811).

Helianthemum alyssoides Vent., Choix des Pl. 20, t.20 (1803).

Helianthemum scabrosum Pers., Syn. Pl. 2:76 (1806).

Helimium lasianthum (Lam.) Spach pro parte, Ann. Sci. Nat.

ser. 2 (bot.) 6:365 (1836).

Helimium occidentale Willk., Ic. et Descr. Pl. Nov. 2:59

(1859).

Helimium scabrosum (Sol. in Aiton) Semp., Bol. Soc. Brot.

ser. 2, 1:128 (1922).

Cistus occidentalis Amo, Flora fanerogámica, 6:352 (1873).

EXSICCATA.

Barbosa, Flora lusitana exsiccata. 1890.!

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1864.!

Duffour, Ch. Soc. Française. 1911. n° 34.!

Gandoger, M. Flora hispanica exsiccata. 1895. n° 177.!

Rothmaler, W. Plantae hispaniae boreali-occidentalis.

1933. n° 53.!

Retz, B. de, Soc. Française pour l'échange des plants vas-
culaires. fasc.II (1962-63).n° 49528.!

Soc. cénomane d'exsiccata. 1931. n° 2489.!

Willkomm, M. Iter hispanicum. 1844.!

Willkomm, M. Iter hispanicum. 1846.!

PROTOLOGO,

En Encycl. Méth. Bot. 2:20 (1886)

"*Cistus suffruticosus exstipulatis*, foliis oblongo-ovatis breviter
hirsutis, junioribus subincanis, adulta vero viridibus; pedunculis
calycibusque hirtis. N.

Cistus alyssoides aquitanus, halimi folio. Cat. Herb. Vaill. vol. I.
p. 397. & herb. Isn.

β *Idem* foliis minoribus & obtusioribus. Juss. herb.

γ *Idem* foliis oblongo-lanceolatis. ex hisp. D. André.

Sous-arbrisseau très ramifié, diffus, & formant une touffe lâche, éta-
lée, qui ne s'élève pas au-delà d'un pied. Son écorce est d'un gris
brun ou rougeâtre; ses rameaux sont grêles, feuillés, & hérissés
vers leur sommet de poils un peu laineux & blanchâtres. Ses feuilles
sont opposés, oblongo-ovales, rétrécies vers leur base, les unes ob-
tuses, les autres légèrement pointues, d'un verd blanchâtre, un peu
velues, & à surface légèrement pointillé ou ponctuée par des poils
courts disposés en étoiles, comme dans la plupart de celles des Alysses.

Les paires de feuilles sont un peu distantes sur les rameaux fleuries, les pédoncules sont courts, viennent aux sommités des rameaux, & portent communément deux ou trois fleurs jaunes assez grandes; les calices & les pédoncules sont hérissés de poils laineux; les boutons des fleurs non épanouies sont teints à leur sommet d'un pourpre très-vif. Cette plante croît en France, dans le Maine, & aux environs de Bordeaux; nous l'avons vue fleurir au Jardin du Roi (v.v.). La variété β a ses feuilles plus petites, ovales-obtuses & d'un verd plus foncé. Elle croît en Espagne & dans la Gaule Narbonnoise. (v.s.)."

TYPUS.

En el herbario de Lamarck, depositado en el Museo de Historia Natural de París (PF), hemos podido constatar la existencia de dos pliegos de esta taxon, se designa como tipo el pliego en cuya etiqueta puede leerse

"Cistus alyssoides enc. Dans le Maine".

Existe un añadido que dice "Halimium alyssoides (Lam.) Grosser det. Dansereau. 5/XI/1938.

Se designa este ejemplar como tipo, ya que le Maine es una localidad que el autor cita en la descripción original, en este ejemplar existen hojas, pedicelos florales y flores, que nos han permitido comprobar la descripción de este taxon.

MORFOLOGIA.

Desde caméfito hasta nanofanerófito, pudiendo alcanzar hasta un metro de altura, muy ramosa y erguida, aunque en algunos casos cuando se presenta como caméfito puede presentar una forma mas o menos pulvinular, lo que le da un aspecto muy cerrado, creciendo las ramas secundarias mas que las primarias.

De aspecto general tomentoso debido al indumento que recubre las partes de la planta.

Hojas opuestas de dos tipos, las que se sitúan sobre las partes estériles de la planta, planas, con un corto peciolo, oblongas hasta aovado-lanceoladas, de hasta 1,5 cm x 0,5 cm, con un nervio central muy marcado y con el esbozo de otros dos mas cortos, muy tomentosas en ambas caras. Las que se sitúan en las partes fértiles de la planta, son sentadas y muy numerosas, tres o cuatro pares por cada rama florífera, cuando lo normal en el género es que sean dos, mas grandes que las anteriores de hasta 3 x 1 cm, también con un nervio central muy marcado, que en ocasiones son tres.

Flores situadas en los extremos de las ramas floríferas, bien solitarias o en cimas de 2 a 3 flores. Pedicelos de las flores aproximadamente igual o un poco mas largos que los cálices, muy tomentosos.

Flores amarillas, de hasta 3 cm de diámetro y raramente manchadas de marrón en la base de los pétalos. Los sépalos son tres

y son agudos, de hasta 1 cm de largos y cubiertos por el mismo tomento que recubre los pedicelos florales. Estambres muy numerosos, con filamentos y anteras amarillos y aproximadamente un tercio de largos que los pétalos. Ovario muy tomentoso, rematado por un estigma globoso asentado directamente sobre el ovario, ya que no existe estilo.

Cápsula incluida en la madurez entre los sépalos, de hasta 1,5 cm de longitud, y algo tomentosa. Semillas muy numerosas, poliédricas de hasta 1,5 mm de tamaño, cubiertas en toda su superficie por mamelones y de un color marrón mas o menos oscuro.

Florece de Abril a Agosto.

Nombre vulgar: Carpaza amarilla. Gallego: Herba d'ouro, carquesixa boyeira.

ANATOMIA.

Tricomas.

Como es general en el género, esta especie es muy tomentosa, aunque el tomento varía de unos ejemplares a otros.

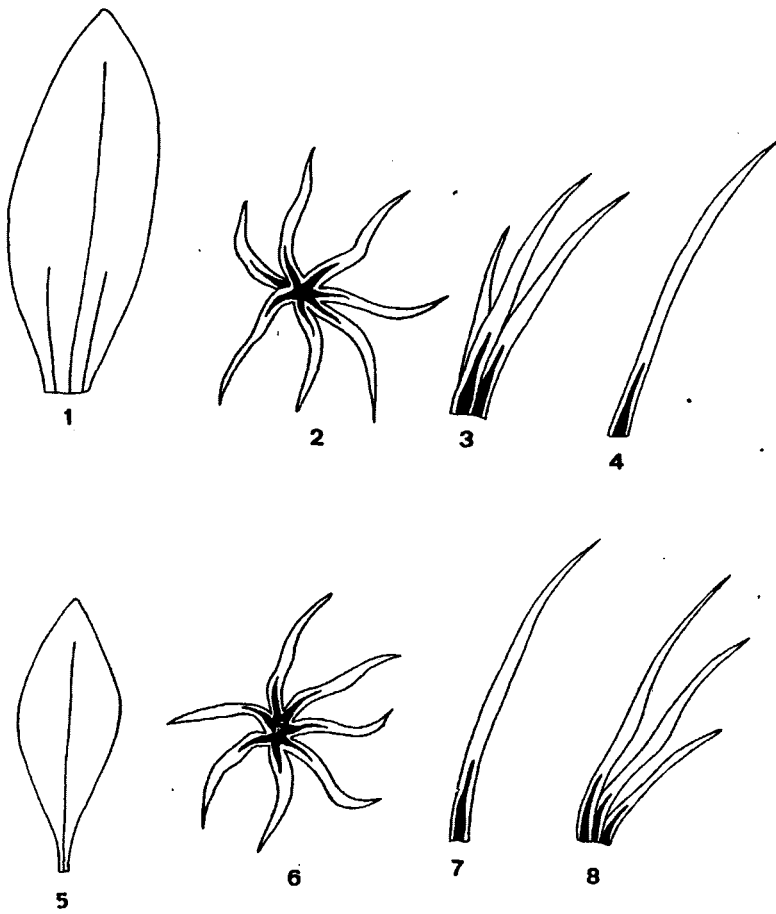
Las ramas estériles mas jóvenes, se encuentran recubiertas de un tomento denso de tricomas estrellados, presentándose también tricomas simples o fasciculados esparcidos, que al igual que en el resto de las especies del género se va perdiendo cuando las ramas se hacen mas viejas y mas leñosas, quedando la cepa de la plan-

152

LAMINA XV

15261

- 1.- Esquema de una hoja de las ramas floríferas.
- 2.- Tricomas estrellados que recubren totalmente el envés de la hoja y aparecen también en el ápice del haz.
- 3.- Tricomas fasciculados que aparecen de forma dispersa en el haz.
- 4.- Tricomas simples que forman el tomento del haz.
- 5.- Esquema de una hoja situada en las ramas estériles.
- 6.- Tricomas estrellados que forman el tomento del haz y envés.
- 7.- Tricomas simples que aparecen escasos en la base del haz.
- 8.- Tricomas fasciculados que aparecen en ocasiones en la base del haz.



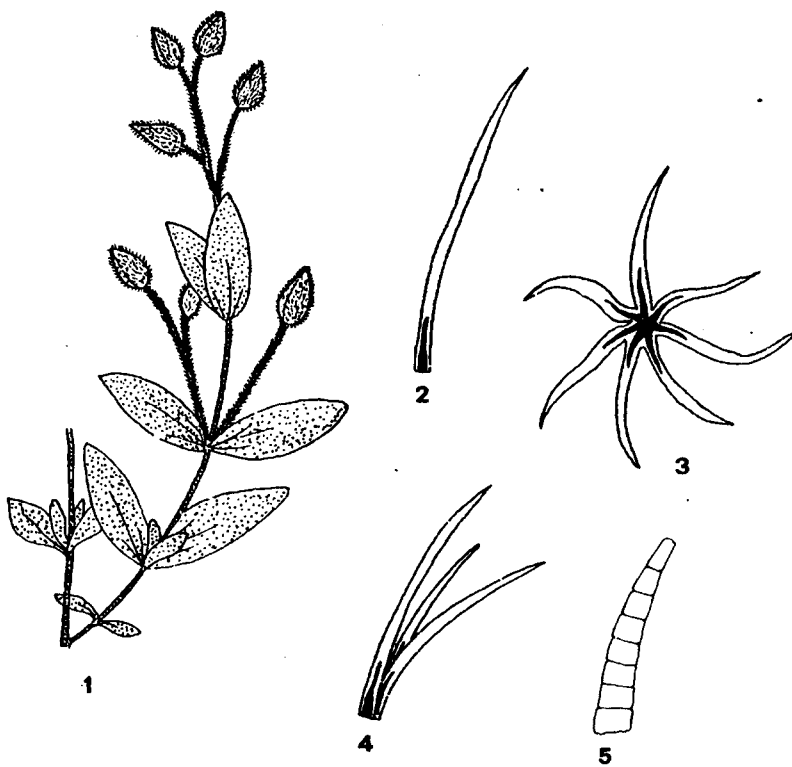
Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

154

LAMINA XVI

154.57

- 1.- Esquema de una rama florífera con pedicelos florales y sépalos.
- 2.- Tricomas simples, unicelulares que se sitúan en los pedicelos y cálices.
- 3.- Tricomas estrellados que recubren tanto los pedicelos como los sépalos.
- 4.- Tricomas fasciculados que se sitúan como los anteriores.
- 5.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, rojos, que se sitúan en pedicelos y cálices en algunas poblaciones.



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

		Tricomas simples	Tricomas fasciculados	Tricomas estrellados	Tricomas rojos glandulosos
Ramas		+		+	
Hoja	Haz en la base	en la base	en la base	+	
	Envés			+	
Hoja infor.	Haz	+		escasos en el ápice	+
	Envés		+	+	+
Pedícelos florales		+	+	+	+
Sépalos		+	+	+	+
Cápsula				+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

ta lampiña.

Las hojas que se sitúan en la parte estéril de la planta son muy tomentosas, cubiertas por un tomento de tricomas estrellados tanto en el haz como en el envés, tricomas que se sitúan aplicados contra la superficie foliar. En el haz y sólo en la base se pueden apreciar tricomas simples, unicelulares, y algunos fasciculados.

Las hojas de las inflorescencias son también muy tomentosas, aunque con un tomento algo diferente, el haz está cubierto por tricomas simples y algunos fasciculados que lo recubren totalmente y en el ápice existen también tricomas estrellados. El envés por el contrario se encuentra recubierto totalmente, sólo por tricomas estrellados que son mas abundantes en el nervio central.

Los pedicelos florales se encuentran cubiertos de tricomas estrellados, que forman un tomento muy denso, y tricomas fasciculados que se sitúan de forma dispersa o muy abundantes sin regla fija.

Los sépalos presentan el mismo tipo de tricomas que los pedicelos, y tanto en unos como en otros aparecen en ocasiones y en diversas poblaciones, sin una localización geográfica definida, tricomas rojos, glandulosos, pluricelulares, uniseriados, que se presentan desde muy escasos, hasta muy abundantes, lo que es típico de esta sección. Es por esto y porque lo mismo sucede en la subsp. *lasianthum*, por lo que pensamos que no representan un carácter con

valor taxonómico.

El ovario se encuentra cubierto totalmente por tricomas estrellados con brazos muy cortos.

Las cápsulas son también algo tomentosas, presentando este tomento compuesto por tricomas estrellados mas abundantes en el ápice.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, con simetría de orden tres, presentando tres colpos subterminales y tres poros situados en el centro de ellos.

Dimensiones.

El valor máximo de P ha sido $57,4\mu$ y el mínimo $44,8\mu$. las medias sin embargo oscilan entre $49,39$ y $51,94\mu$ que no presentan grandes diferencias.

E varía entre $39,2$ y $51,8\mu$, mientras que las medias lo hacen entre $44,44$ y $46,17\mu$.

La razón P/E fluctúa entre $1,07$ y $1,12$, lo que nos incluye el grano de polen comp esferoidal (Erdtman, 1952).

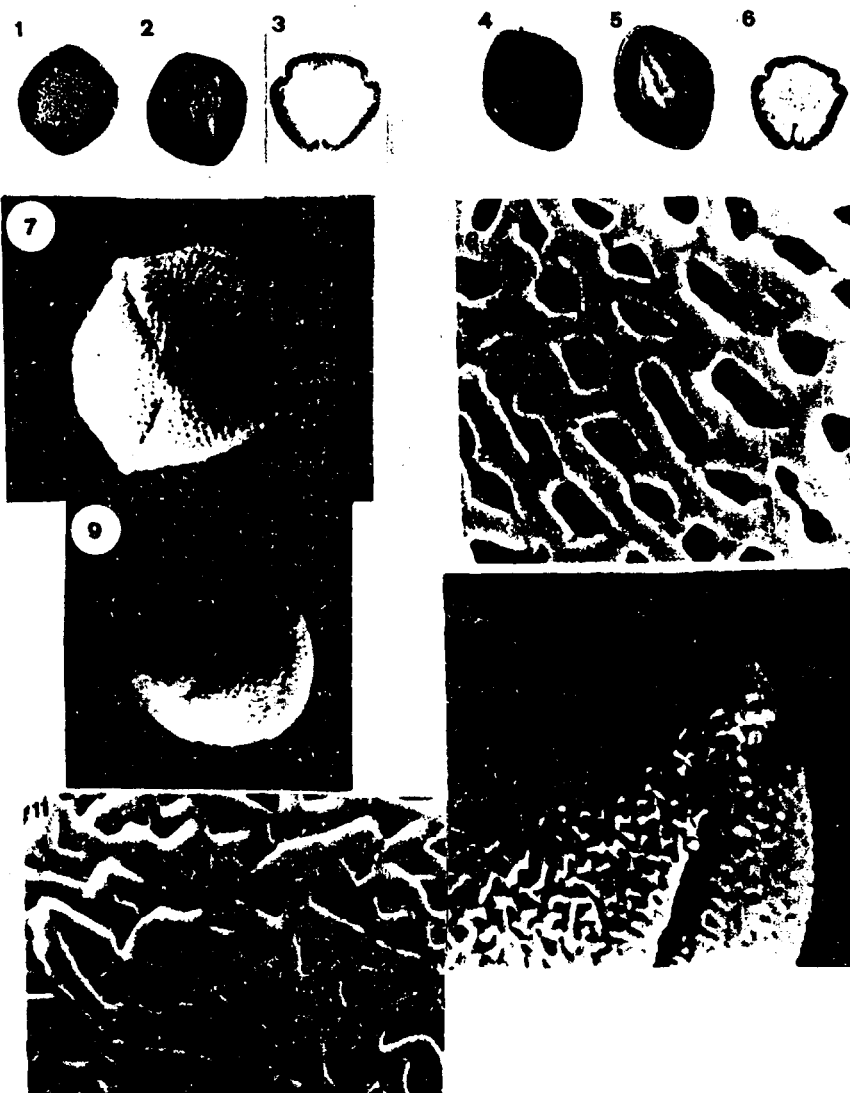
Estos valores se sitúan en el centro de las dimensiones obtenidas para el género junto con Halimium umbellatum.

159

LAMINA XVII

15905

- 1.- Vista superficial. Puerto La Hermida (Orense).
- 2.- Corte óptico meridiano. Puerto La Hermida (Orense).
- 3.- Vista polar. Puerto La Hermida (Orense).
- 4.- Vista superficial. Portilla del Padornelo (Zamora).
- 5.- Corte óptico meridiano. Portilla del Padornelo (Zamora).
- 6.- Vista polar. Portilla del Padornelo (Zamora).
- 7.- Grano de polen, vista polar. San Marín de Castañeda (Zamora)
x1000.
- 8.- Exina. San Martín de Castañeda (Zamora). x7000.
- 9.- Grano de polen. San Vicente do Mar (Pontevedra). x1000.
- 10.- Zona polar. San Vicente do Mar. (Pontevedra). x2600.
- 11.- Exina. San Vicente do Mar (Pontevedra). x7000.
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x1000.
- 7-11. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



Hallmium alyssoides (Lam.) C. Koch

Exina.

El grosor de la exina es uniforme en todo el contorno del grano de polen y en c.o.m. y varía entre 2,8 y 2,94 μ .

Al M.E.B. la exina aparece como reticulada en las zonas situadas entre los colpi y se torna algo menos reticulada en las zonas polares. El retículo, que aparece en un solo plano, forma lúmenes irregulares aunque son algo mas amplios que los que aparecen en otras especies de la misma sección, Halimium halimifolium, por ejemplo.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Las semillas aparecen cubiertas homogéneamente por mamelones o tubérculos, mas o menos redondeados o algo alargados, pero nunca con dos zonas diferenciadas, la mas apical reducida a unas membranas translúcidas que caracterizan al resto de la sección, estos tubérculos no aparecen lisos, sino que se están cubiertos totalmente por ornamentaciones que semejan arrugas.

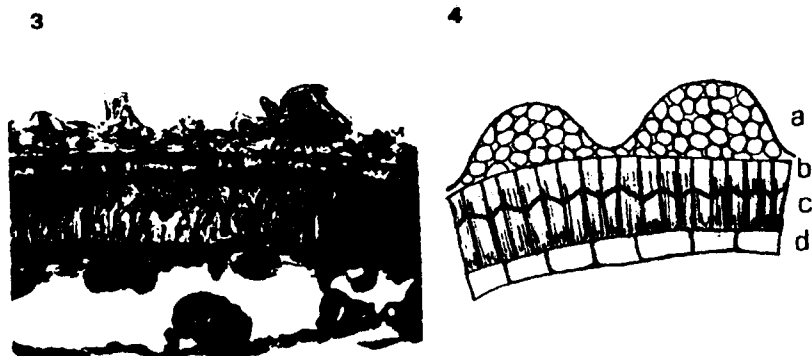
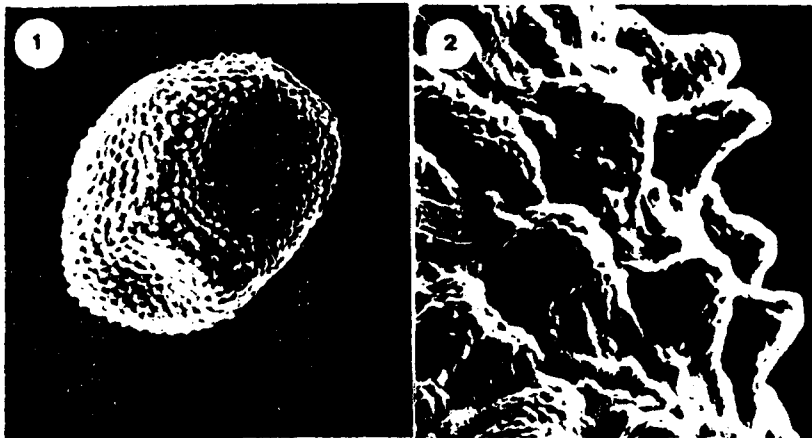
Estos tubérculos sólo se diferencian de los que presenta Halimium umbellatum, en que al someterlos a los mismos procesos en alto vacío que a aquellos, no se aplastan y permanecen con el mismo aspecto que ofrecen a la lupa binocular.

162

LAMINA XVIII

162 *ss*

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Crta. N VI; Km. 334,5
(Ledn). x30.
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Crta. N VI
Km 334,5. (Ledn). x400.
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Crta. N VI, Km 334,5
(Ledn). x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica.
b) Línea lúcida. c) Capa malpighiana. d) Capa pigmentaria.



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

Observaciones al M.O.

El estudio histológico de la testa, ha permitido observar que su estructura es similar a la que presenta la especie tipo de la sección Halimium halimifolium. Se pueda observar por lo tanto:

- Capa epidérmica (a), formada por los mamelones que constituyen la ornamentación, en cuyo interior se observan los glomérulos de almidón, cubiertos por una fina cutícula.
- Capa malpighiana (c), formada por macroesclereidas, con membranas muy lignificadas y que presentan línea lúcida (b), como corresponde a la sección y con las características típicas de lúmenes regulares y no epidérmicas.
- Capa pigmentaria (Vaughan, 1962) (d) o intermedia, que aparece de color rojo por la tinción con safranina, formada por células muy aplastadas (Bengoechea & Gómez Campos, 1975), esta capa separa la testa del resto de la semilla.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie es $2n=18$ como en todo el género. Los recuentos han sido efectuados por:

Leitao, M.T. & Alves, M.C. (1976). Bol. Soc. Brot. ser. II, 50:252.

Sobre material de dos localidades diferentes, Montalegre, Padornelas y Porto, Sobreirinho, ambas en Portugal.

COROLOGIA.

H. alyssoides es una especie europea, que no llega al norte de Africa como la mayoría de las especies del género.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), señalan un área que llega hasta el centro y oeste de Francia, coincidiendo con Guinea (1954), y en la Península señalan el NW de España y N y C de Portugal, este área que nunca llega al sur del Tajo, se amplía algo más por el este de España, llegando al Sistema Ibérico, de donde hemos podido estudiar pliegos de herbario procedentes de cerca de la Laguna Negra (Goria).

En la Península Ibérica ocupa las provincias y sectores corológicos siguientes:

Prov. Atlántica

Sector Galaico portugués

Galaico asturiano

Cántabro euskaldún

Prov. Luso-Extremadurensis

Sector Beirensis litoral

Prov. Carpetano-Ibérico-Leonesa

Sector Galmantino

Estrellense

Lusitano duriense

Orensano sanabriense

Maragato leonés

Berciano ancarense

Ibérico soriano

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

ASTURIAS: Arrás, 1844, Bouteau (COI herb. Willk.); Mont Naranjo, V-1864, Bourgeau (COI herb. Willk., MA 79939); Navia, Frejufe, 30-VI-1972, T.E. Díaz (FCO); Pajares, 14-VII-1892, A.E. Lomax (MA 79946); Pigüña, Somiedo, 14-IV-1978, J.A. Fedz. Prieto (FCO); Pola de Lena, Bécena, 19-V-1973, F. Navarro (FCO).

BURGOS: entre Burgos y Santander, sin fecha, H. Villar (MA 1600565).

CACERES: Pto. de Carrigaonda, valle del Fresno, 8-VII-1975, Bote, Fuertes, Ladero, Pérez Chiscano (MAF 94202).

GUIPUZCOA: Andoain, V-1895, M. Gandoger (MA 79943), VI-1895, M. Gandoger (MA 79967).

LA CORUÑA: Bregua, 17-VII-ED, J. Vigo (BC 145838, 145841); Camariños, 17-V-1975, Losa Quintana (SANT, MA 198860), 17-V-1965, Losa Quintana (MAF 93613, FCO); La Quelmoda, Aranga, 14-VII-1966, J. Dalda (Herb.

Opto. Bot. Fac. Biol.); Santiago, sin fecha, Colmeiro (MA 79938, 79957, MAF 08297); Siguero, 23-VII-1964, Bellot & Casaseca (MA 206101, 199678), río Langdella, 23-VII-1964, Bellot & Casaseca (MA 193734, 181008); Valle del río Tambre, 16-IV-1946, Rivas Goday (MA 79941, LI3E 20565), 16-IV-1964, Rivas Goday (MAF 08299).

LEON: Barrios de Luna, 12-VII-70, Rivas Goday (SEV 16657); Camposagrado, Km 19, 32-V-1944, Rojas (MA 79940); crta. N VI, Km 334,500, 10-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos; Castro del Condado, 22-V-69, A. Carbó (MAF 88159); Huergas de Babia, 18-VI-1978, P. Montserrat (JACA); Ponferrada, el Bierzo, mte. Castro de Columbianas, 21-IV-1933, Rothmaler (MA 79944, 159369, MAF 08276, BC 80050); Puerto del Manzanal, 10-IV-1852, Lange (COI herb. Willk.); Puerto Ventana, 28-VIII-1971, G. Martínez (FCO); de San Emiliano a Pto. Ventana, 3-VIII-1971, E.F. Galiano, S. Silvestre, S. Talavera, B. Valdés (SEV 11547); Villablino, VI-1917, Lazaro Ibiza (MAF 08291); Villafranca del Bierzo, 19-VII-1842, Lange (COI herb. Willk.); Villanueva de Valdeza, Campo de las Danzas, 21-VII-1973, E.F. Galiano, E. Domínguez, S. Talavera, B. Valdés (SEV 26774).

LUGO: Ferreira, IX-1913, F. Beltrán (MA 79942); Fonsagrada, 19-IX-1933, H. Villar (MA 159365); Quiroga rua Petín, 28-IV-1979, Ixco; Riveras de Lea, 25-VII-1956, E. Carreira (MA 206100); Saa, 1900, P. Merino (MA

79945); Tardad-Villalba, 11-VIII-1951, M. Orosa (MA 168836); Villafamil-Fonsagrada, VII-1957, E. Carreira (MA 206599).

ORENSE: Cabeza de Manzaneda, VI-1898, M. Gandoger (MA 79947); Mugares, 2-VI-1909, Besansa (MA 152247); Puerto de la Hermida, 10-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos; Río Tuño, crta. comarcal 531, 12-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos; Sierra do Invernadeiro, 20-IV-1973, S. Castroviejo (MA 199678); Sanfín, 11-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos.

PALENCIA: Cerro de Valperondo, 10-VII-1948, Borja (MAF 08298).

PONTEVEDRA: Marín, 17-IX-28, H. Villar (MA 159364), 14-VIII-1932, Glez. Albo (MA 79952 (2)); Pontevedra, VII-1916, L. Crespi (MA 79950), 17-IX-28, H. Villar (MA 159366); Punta Subrido, 31-X-1969, Castroviejo (MA 197438); San Vicente do Mar, 26-VIII-1975, Pardo; entre Villasobroso y Paraños, 12-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos.

SALAMANCA: Ciudad Rodrigo, V-1963, Borja (MAF 70149); Collado Batuecas, crta. a La Alberca, 25-V-1963, P. Montserrat (JACA); entre el Bodón y Robleda, riveras del río Agueda, 13-VII-1973, Rivas Goday, Ladero, Valdés (MAF 89709); La Alberca, crta. a Las Batuecas, 23-VI-1946,

A. Caballero (MA 79951 (2)), 29-VI-1946, A. Caballero (MA 79948),
24-V-1948 (LISE 17179); Peña de Francia, 18-VI-1967, Rivas Goday, Bor-
ja, Izco, Ladero (MA 206115, MAF 74405, 91425, GEV 27640), 19-VI-67,
J. Borja (MA 187161).

SANTANDER: Potes, 6-VIII-1963, E.F. Galiano (GEV 2616).

SORIA: Camino forestal a la Laguna Negra, 10-VI-1977, T. Tarezona.

VIZCAYA: alrededores de Bilbao, 8-IX-1882, Glez. Fragoso (MAF 08296).

ZAMORA: Alcañices, 22-XI-32, H. Villar (MA 159363); cercanías del la-
go de Sanabria, 24-VIII-1953, A. Rodríguez (MA 206114); Portilla de la
Canda, 29-V-1959, Galiano & Casaseca (MA 178967); Portilla del Padorne-
lo, 13-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos; Puebla de Sanabria,
alrededores del pueblo, 19-VII-1973, E.F. Galiano, E. Domínguez, S.
Talavera, B. Valdés (GEV 25967); Ribadelago, 30-VII-76, Pardo, Prada;
San Martín de Castañeda, crta. al Lago de los peques, 29-VII-76, Pardo,
Prada; Sierra de la Culebra, IV-1975, Castroviejo, Feuntes.

FRANCIA

Bourdeaux, sin fecha, Godron (COI herb. Willk.); Changé-les-Mans,
14-VII-1886, Henry (MA 79965); Gironde, VII-1847, Chantelet (COI

herb. Willk.), 9-VI-1901, E.J. Neyrant (MA 79964), C^s du Garde, 30-V-89, Neyrant (BC 06540), au sud de Captieux, 9-VI-1962, B. de Retz (LIGE 63090); Le Mans, 8-VI-1888, Thèriot (MA 79963), chemins aux Boengs, 26-V-1904, H. Liveille (MA 79961); Lot et Garonne, landes du canton de Bamazar, 25-V-1911, Ch. Duffour (MA 79966, BC 66541); Montendre, VI-1931, Weiler (BC 74731); Pissos, orillas del río Leyre, 4-V-1973, P. Montserrat, L. Villar (JACA).

PORTUGAL

ALTO ALENTEJO: Elvas, V-1886, J.C. Silva (COI); San Romão (Ceia), 8-I-1944, J.G. Garcia (COI).

BEIRA ALTA: Arniz, próximo de Vila Nova de Paiva, 6-VII-67, P. dos Ruiz, J. Rico et J. Matos (COI); Celorico da Beira, 9-VI-1944, J.G. Garcia (COI), VII-1885, M. Ferreira (COI); entre Celorico y Fomes, VII-1885, M. Ferreira (COI); Guarda, Moinho da Vento, 5-V-1943, J.G. Garcia (COI); Quinta do Prado Alto de Lamba, 12-VII-1948, R. Fernandes et A. Fernandes (COI); Bezeria, 17-VI-1939, A. Fernandes, J. Matos et A. Sarmento (COI); Mangualde, VII-1885, M. Ferreira (COI); Melo, VII-1890, M. Ferreira (COI); Miranda do Corvo, VII-1883, B. F. de Melo (COI); entre Oliveira de Boiro e Aveiro, V-1885, M. Ferreira (COI); Oliveira de Borreiro, pr. de Viseu, VII-1885, M. Ferreira (COI); Oliveira do Con-

de, valle travesso, VI-1886, A. Moller (COI), margen del Mondego, 16-V-1885, E. do Canto e Castro, A. Rodrigues (COI); San Pedro do Sul, estrada a Castro d'Aire, 11-VI-1958, A. Fernandes, R. Fernandes et J. Matos (COI); Santa Cruz da Traga, 10-VII-1946, P. Silva, Fontes, Nyre et Rainha (COI); Serra de Estrela, VI-1882, M. Ferreira (COI), VII-1880, J. Henriques (COI), 1881, sin legit (COI), 25-IV-1905, S. Oliva Mendes (COI), 7-V-1943, J. Garcia (COI), VIII-1881, Henriques (COI), VII-1886, A. Moller (COI), 18-VI-1939, A. Fernandes, J. Matos et A. Sarmento (COI), VI-1882, M. Ferreira (COI), V-1880, Fonseca (COI), observatorio, 1882, A.R. Cunha (LISE 12941); Serra de San Macario, IX-1901, J. Henriques (COI).

BEIRA LITORAL: Serra da Lousa, VI-1883, J. Henriques (COI).

DOURO LITORAL: Amarante, 2-VII-28, Cuatrecasas (BC 06534); Borrageiro, Serra do Geres, 3-VII-1948 (MAF 79455); Caldas do Geres, VI-1884, J. Salema (COI); Moncorvo, Felgueiras, V-1887, J. de Mariz (COI); Montes do Geres (observatorio), V-1907, G.S. Tavares (COI); Porto, serra do Pilar, III-1883, J. Casimiro Barbosa (COI, MA 79960), VII-1904, G. Sampaio (MA 79962), V-1898, A. Velloso d'Araujo (COI); Vila do Conde, III-1886, J. Graveiro (COI); Vila Nova de Gaia, Grijó, VII-1886, J. A. d'Araujo (COI).

MINHO: Amares, Pinheiro, 26-VI-1968, A. y R. Fernandes et J. Matos (COI); Braga, III-1883, A. Segueira (COI), caminha, VI-1885, A.R. Cunha (LISE 12935); Monsad, Pousa, sin fecha, A. R. Cunha (LISE 12940); Ponte do Mouro, sin fecha, A.R. Cunha (LISE 12939); San gregorio do Minho, monte da Medorra, 14-VII-1945, J.G. Garcia (COI); Serra Amarela, Portuzelo, 4-VIII-1926, Mardunça (COI); Serra do Geres, VIII-1882, J. Henriques (COI), Caldas, V-1907, J.S. Tavares (COI), IX-1882, M.L. Henriques (COI), Pedra Bella, VI-1915, M. Ferreira (COI), VIII-1903, Tavares (COI), V-1885, A. Fait (COI), IV-1918, G. Felgueiras (COI), 10-VI-1858, Ruiz Nozero (MA 179799); Valadares, margen do rio Minho, sin fecha, A.R. Cunha (LISE 12943); Valença do Minho, VI-1898, M. Gandoger (MA 79959), pinhal de Reposeria, VI-1885, A.R. Cunha (COI); Viana do Castelo, S. Bartolomeu do Mar, 23-VII-1961, Paiva, Matos et Sarmiento (COI), serra de Sta. Lucia, 12-VII-1944, Negre, Fontes (LISE 40828).

TRAS OS MONTES E ALTO DOURO: Bragança, pr. Santa Cruz, 10-VII-1969, A.N. Telas & J. Martins (LISE 68423), serra de Nogueira, Santuario de N.S. das Neves, 28-VI-1966, P. Silva, B. Rainha & J.J. Martins (LISE 69788); Freixo da Espada-à-Cinta, 22-V-1970, A. Rozeira, D. Barreto, G. Costa & A.Serra (LISE 73818); Maerdo, no camino para Geres, 23-IV-1965, Malato Beliz (COI); Miranda do Douro, VI-1888, J. de Ma-

riz (COI); Montealegre (Barroso), 16-VI-1943, G. Pedro e C. Gomes (LISE 39760), porto experimental de Montealegre, 20-VII-1959, M. da Silva (LISE 63723), pr. Treburas, 17-VII-1959, M. da Silva (LISE 58825).

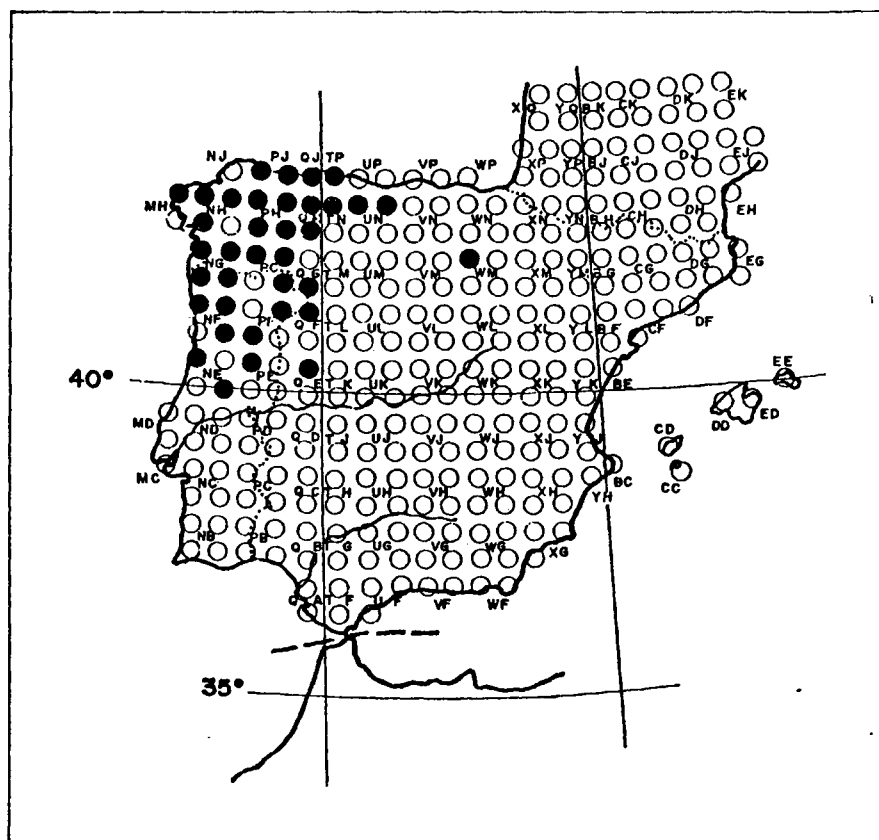
ECOLOGIA Y SINTAXONOMIA.

Es la especie que más y mejor penetra en las formaciones atlánticas donde dominan especies de brezo (Calluna, Erica) o de tojo (Ulex), desviándose de la ecología común del género y aún de la familia, que tienen su óptimo en los genuinos matorrales mediterráneos. De todas formas, no sólo se presenta en brezales euatlánticos, sino en aquellos otros que constituyen el paso gradual hacia la región Mediterránea, en estos casos sus acompañantes son Erica australis y E. umbellata, al tiempo que desaparece Daboecia cantabrica; con los tojos ocurre lo mismo, los Ulex de la grex minor desaparecen rápidamente y U. europaeus se hace cada vez más escaso. Con menos frecuencia entra a formar parte de codesales o piornales montanos, pero aquí no va bien, ya que éstos determinan formaciones más umbrosas y suelos más ricos en materia orgánica que los habitualmente colonizados por H. alyssoides. Por último de forma muy esporádica penetra en los jarales de jara pringosa (Cistus ladanifer) y jara estepa (C. laurifolius), de los enclaves mediterráneos húmedos gallegos.

En la tipología de comunidades, se le puede considerar

característica del orden Calluno-Ulicetalia, con óptimo en comunidades de la alianza Ericion umbellatae (salvo Stauracanthion), siendo prácticamente el único que penetra en la subalianza Daboecenion cantabricae. Los piornales y codesales de los que ocasionalmente forman parte están incluidas en las alianzas Cytision striatae y Cytision multiflorae, clase Cytisetia scopario-striatae, es decir en comunidades del occidente peninsular con climas suaves. Ya que se ha mencionado su presencia en jarales mediterráneos, se puede añadir que su encuadre fitosociológico es dudoso, pero que están relacionados con la alianza Cistion laurifoli.

Como comunidades seriales, estos matorrales sustituyen a bosques de Quercus robur, Q. pyrenaica y Q. faginea, alianzas Quercion robori-petreae y Quercion occidentale, mientras que los jarales mencionados forman parte del ecosistema encinar (Quercus ilex) o alcornoque (Quercus suber).



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch, distribución del material estudiado

Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez.

Anal. Inst. Bot. Cavanilles 34 (2):551 (1978)

SYNONYMA.

Cistus lasianthus Lam. Encycl. Méth. Bot. 2:19 (1786).

Cistus eriocephalus Amo, Flora fanerogámica, 6:355 (1873).

Helianthemum lasianthum Pers., Syn. Pl. 2:76 (1806).

Halimium lasianthum (Lam.) Spach pro parte, Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.) 6:365 (1836).

Halimium eriocephalum Willk. Ic. et Descr. Pl. Nov. 2:59 (1859).

Halimium cheirantoides Samp., Fl. Port. ed. 2:200 (1947).

Halimium lasianthum (Lam.) Spach subsp. formosum (Curtis)

Heywood, Feddes Repert. 79:59 (1968).

Cistus formosus Curtis, Bot. Mag.:264 (1794).

EXSICCATA.

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1847. nº 53.!

Daveau, J. Flora selecta exsiccata. 1886.!

Daveau, J. Flora lusitánica exsiccata. 1880.!

Welwitschi. Iter lusitanicum. 1880. nº 424.!

Willkomm, M. Iter Hispanicum. 1845. nº 602.!

PROTOLOGO.

En Encycl. Méth. Bot. 2: 19 (1786).

" *Cistus suffruticosus, exstipulatis, foliis oblongo-ovatis carinatis tomentosis, pedunculis brevibus subuniformis, calycibus hirsutissimis.*
 α *Helianthemum Algarviense, halimifolio, flore luteo, macula punicea infignita.* Tournef. 250. ex herb. Juss.

β *Helianthemum humilius lusitanicum, halimi folio nigrore, magno flore luteo.* Tournef. 250. An *Cistus*. Barrel. Ic. 289.

Arbuste d'environ un pie & demi, très-ramifié à rameaux d'un gris noirâtre, & cotonneux vers leur sommet. Ses feuilles sont assez petites, nombreuses, opposées, presque sessiles, ovoides ou oblongues-ovales, émoussés ou obtuses, à côte relevée sur le dos, & cotonneuses des deux côtés sans être blanches, mais simplement griseâtres. Leur fleurs terminent de petites rameaux qui naissent latéralement; elles sont portées chacune sur un pédoncule très court, & communement simple. Les fleurs sont remarquables par les poils longs & très-abondans dont elles sont munies à l'extérieur. La plante a ses feuilles d'un gris noirâtre, & ses pédoncules un peu rameux. Cette espèce croît dans le Portugal & l'Espagne. (v.s. in Herb. Juss.)"

TYPUS.

En el herbario de Jussieu, depositado en el Museo de Historia

Natural de Paris (P), existen tres pliegos determinados como Cistus lasianthus, se designa como tipo el que lleva el número de catálogo 12650 y cuya etiqueta dice:

"Helianthemum algarviense halimi folio flore luteo, punicante macula infignito juvt. prope Monchique. Feb. 1717."

MORFOLOGIA.

Desde caméfita hasta nanofanerófito, alcanzando hasta casi 1,5 m de altura, ramosa y erguida, con la ramificación generalmente algo diferente a la de la subespecie alyssoides, ya que aquí las ramas secundarias nunca llegan a sobrepasar las primarias (ramificación simpódica).

Al igual que en la subespecie alyssoides, su aspecto es tomentoso.

Hojas de dos tipos, las de las ramas estériles, algo mas pequeñas que en la otra subespecie, de hasta 1 x 0,5 cm, ovado-oblongas, con un corto peciolo, las de las ramas fértiles son muy numerosas, sentadas, generalmente con tres nervios marcados, mas grandes que las de las ramas estériles, pero no tanto como las de la subsp. alyssoides, de hasta 2 x 1 cm, oblongas. Al igual que en la otra subsp.

frecuentemente son estas hojas las que dan el aspecto general a la planta, ya que son mas grandes y mas numerosas que las de las ramas estériles.

Las flores, al igual que en la otra subespecie, se sitúan en los extremos de ramas floríferas, cortas, solitarias o en cimas de 2 a 3. Los pedicelos son aproximadamente tan largos o un poco mas que el cáliz, muy tomentosos.

Flores con cinco pétalos, amarillos, de hasta 3,5 cm de diámetro y manchadas frecuentemente de marrón en la base, los sépalos que son tres, son muy acuminados, con los extremos frecuentemente algo retorcidos, lo que le diferencia bien de la subsp. *alyssoides*, ya que esta los presenta agudos, muy tomentosos, con el mismo indumento que los pedicelos florales, pueden llegar a medir algo mas de 1 cm. Estambres muy numerosos, con los filamentos desiguales, de color amarillo mas o menos anaranjado, igual que las anteras, de aproximadamente un tercio de la longitud de los pétalos. Ovario muy tomentoso, con un estigma globuloso asentado directamente sobre el ovario, ya que no existe estilo.

Cápsula incluida entre los sépalos en la madurez, de hasta 1 cm, aovado-cónica, algo tomentosa. Semillas numerosas, polidricas, de 1 mm a 1,5 mm, cubiertas de mamelones en toda su superficie, de color marrón neguzco.

Florece de Marzo a Junio.

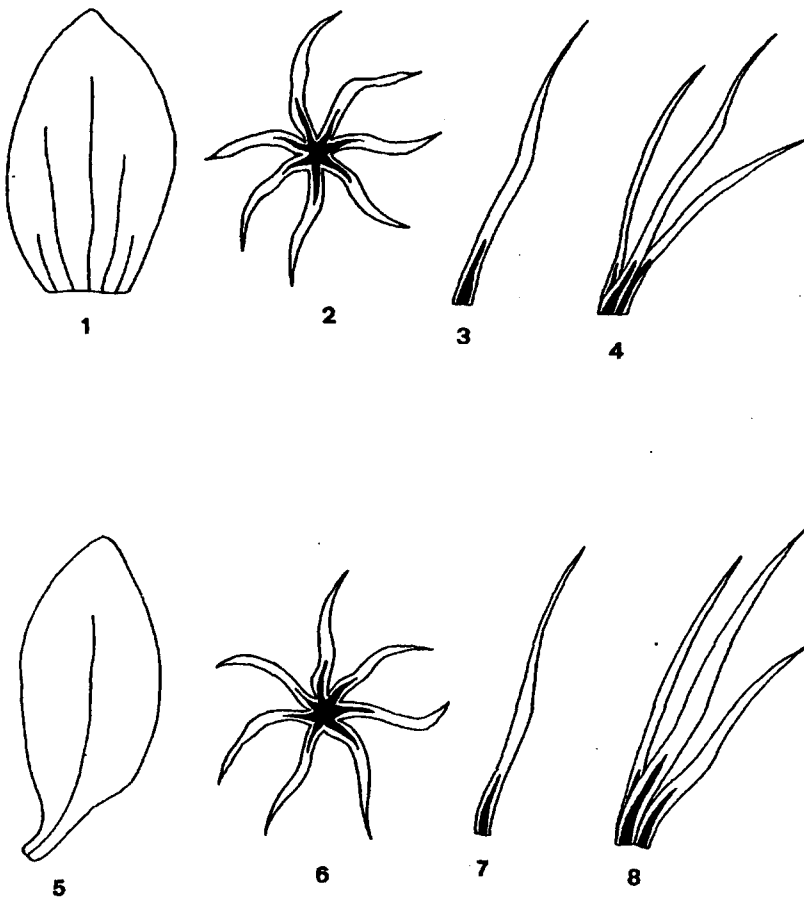
Nombre vulgar: Carpaza, Carpaza amarilla.

180

LAMINA XIX

180 p.

- 1.- Esquema de una hoja de las ramas floríferas.
- 2.- Tricomas estrellados que recubren totalmente el envés de la hoja y aparecen también en el ápice del haz.
- 3.- Tricomas simples que forman el tomento del haz.
- 4.- Tricomas fasciculados que aparecen de forma dispersa en el haz.
- 5.- Esquema de una hoja situada en las ramas estériles.
- 6.- Tricomas estrellados que forman el tomento del haz y envés.
- 7.- Tricomas simples que aparecen escasos en la base del haz.
- 8.- Tricomas fasciculados que aparecen ocasionalmente en la base del haz.



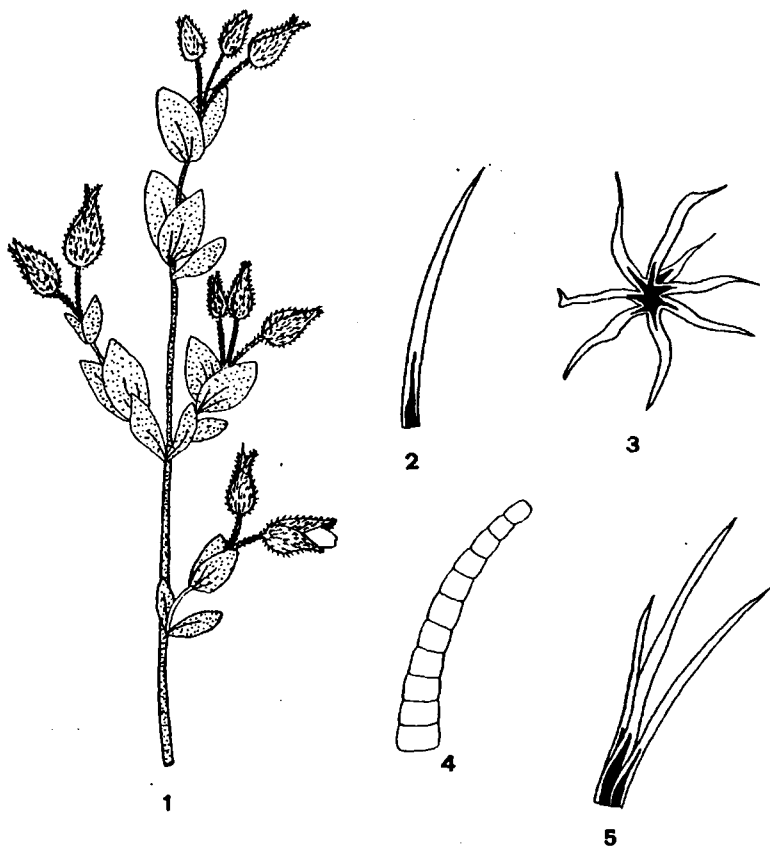
Halimium alyssooides (Lam.) C. Koch
subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez

182

LAMINA XX

18256

- 1.- Esquema de una rama florífera con pedicelos florales y cálices.
- 2.- Tricomas simples que se sitúan en los pedicelos y cálices, de forma mas o menos dispersa.
- 3.- Tricomas estrellados que forman un denso tomento tanto en los pedicelos como en los cálices.
- 4.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, rojos que se sitúan en los pedicelos y cálices en la mayoría de las poblaciones estudiadas.
- 5.- Tricomas fasciculados que se sitúan en pedicelos y cálices, y que debido a su tamaño, igual que los simples, mucho mas grandes de lo normal, dan un aspecto muy vellosa a la planta.



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch
subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martinez

ANATOMIA.

Tricomas.

Los tricomas son los mismos y se encuentran repartidos de la misma forma que en la subsp. alyssoides, aunque hemos de hacer notar que tanto los pedicelos florales, como los sépalos presentan un tomento mucho mas llamativo, y si no es mas denso si es mas aparente debido al tamaño de los tricomas fasciculados y simples, que es mayor que en la otra subespecie. También son muy llamativos los tricomas glandulosos, rojos, pluricelulares, uniseriados, que al igual que en la otra subespecie, aparecen en algunas poblaciones, mientras que otras carecen de ellos, pero en este caso son mas abundantes, al menos en el material que hemos estudiado, las poblaciones que presentan estos tricomas, por la misma causa, son también frecuentes estos tricomas rojos en las hojas de la inflorescencia, aunque en estas, son mucho mas pequeños y menos aparentes.

Polen.

Simetría y forma.

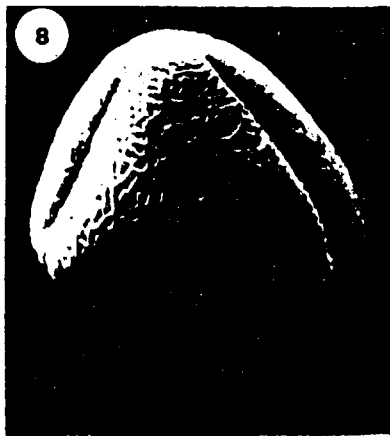
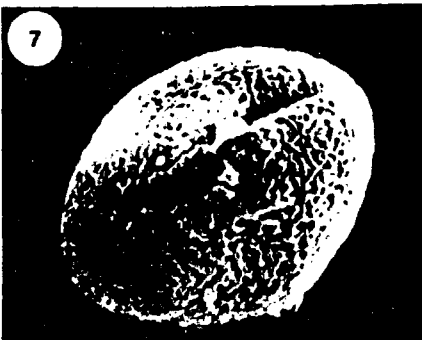
Polen isopolar. Presenta una simetría de orden tres, con los tres colpos subterminales y tres poros situados aproximadamente en el centro de ellos.

185

LAMINA XXI

1856

- 1.- Vista superficial. Jimena de la frontera (Cádiz).
- 2.- Corte óptico meridiano. Jimena de la Frontera (Cádiz).
- 3.- Vista polar. Jimena de la Frontera (Cádiz).
- 4.- Vista superficial. Perales del Puerto (Salamanca).
5. Corte óptico meridiano. Perales del Puerto (Salamanca).
- 6.- Vista polar. Perales del Puerto (Salamanca).
- 7.- Grano de polen. Perales del Puerto (Salamanca). x1000.
- 8.- Grano de polen. Cortes de la Frontera (Málaga). x1000.
- 9.- Exina. Perales del Puerto (Salamanca). x3000.
- 10.- Vista polar. Cortes de la Frontera (Málaga). x 2800.
- 11.- Exina. Cortes de la Frontera (Málaga). x7000.
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x1000.
- 7-11. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



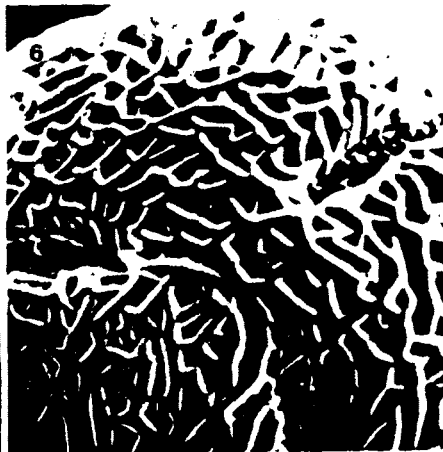
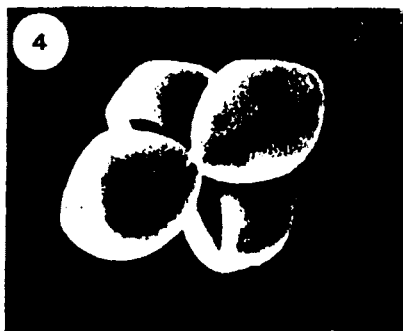
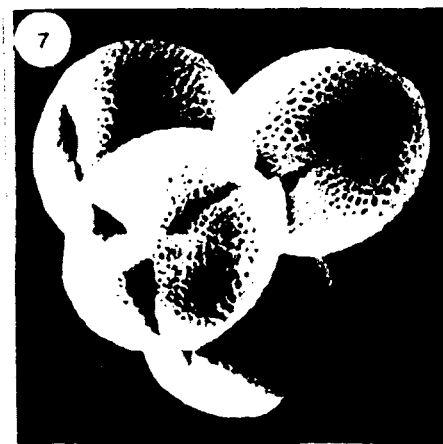
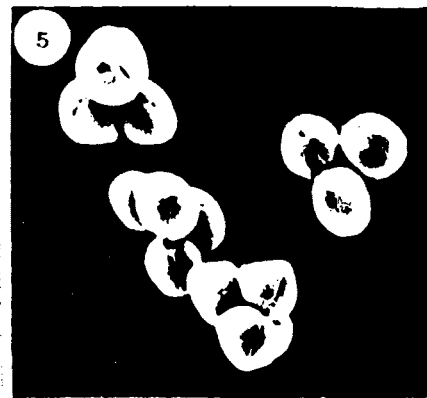
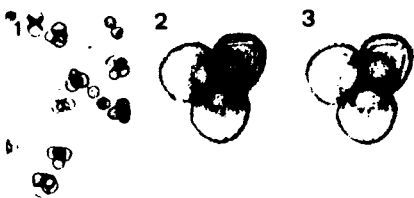
Halimium alyssoïdes (Lam.) C. Koch
 subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez

187

LAMINA XXII

18761

- 1.- Vista general de una preparación. Jimena de la Frontera (Cádiz). x100.
- 2.- Vista superficial de una tétrada. Jimena de la Frontera (Cádiz). x400.
- 3.- Corte óptico meridiano de una tétrada. Jimena de la Frontera (Cádiz). x400.
- 4.- Tétrada. Cortes de la Frontera (Málaga). x400.
- 5.- Vista general de una preparación. Jimena de la Frontera (Cádiz). x200.
- 6.- Zona polar de un grano de polen. Castellar de la Frontera (Cádiz). x3000.
- 7.- Tétrada. Castellar de la Frontera (Cádiz). x700.
- 8.- Exina. Castellar de la Frontera (Cádiz). x3000.
- 1-3. Microfotografías de polen acetolizado al M.O.
- 4-8. Microfotografías al M.E.B., de polen fresco.



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch
 subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez

Dimensiones.

El valor de P varía entre 49, y $57,4\mu$ y las medias entre $53,73$ y $52,58\mu$.

El valor de E lo hace entre $43,4$ y $54,6\mu$ y las medias correspondientes lo hacen entre $47,24$ y $50,3\mu$, que nos indica una mayor variación que en el valor de P.

La razón P/E oscila entre 1,06 y 1,11, lo que implica que el grano de polen es de tipo esferoidal (Erdtman, 1952).

Estas dimensiones nos separan algo el grano de polen de esta subespecie de la subsp. alyssoides, tanto en los valores de P como en los de E, se nos separan algo por su mayor tamaño, aunque esta sola razón no sea suficiente para seguir aceptando el rango específico propuesto por la mayoría de los autores.

Exina.

El grosor de la exina, entre $2,94$ y $3,02\mu$, se mantiene uniforme a lo largo de todo el contorno, observada en c.o.m.

Al M.E.B., la exina aparece reticulada siendo algo menos relevante este retículo en la zona polar. Retículo que como en la subespecie alyssoides, deja unos lúmenes irregulares en forma y tamaño, que se sitúan en solo plano.

Hemos de hacer notar que aunque en ninguna de las poblaciones que hemos estudiado, han aparecido granos de polen anor-

males, en las poblaciones recogidas en Castellar de la Frontera (Cádiz) Jimena de la Frontera (Cádiz) y Cortes de la Frontera (Málaga), hemos encontrado un gran número de granos de polen que no se han separado, ni siquiera después de haberse sometido al proceso de acetólisis, apareciendo en tétradas. Esta ha sido la causa de que no se haya podido incluir en el estudio estadístico mas poblaciones de esta zona, ya que no se han podido encontrar un número mínimo de granos de polen solos, y por lo tanto no se han podido efectuar las medidas. Sin embargo estos granos de polen son de tamaño normal, al igual que la exina.

Todo esto nos ha llevado a pensar que quizá en este caso sería conveniente efectuar un estudio cromosómico de estas poblaciones y comprobar si el origen de esta anomalía tiene algún origen genético, aunque la morfología, etc., no difiera para nada del resto de las poblaciones estudiadas, que presentan polen normal.

Por otro lado se considera habitual que plantas mycorrizógenas tengan el polen en tétradas, lo que implicaría también una comprobación de este punto.

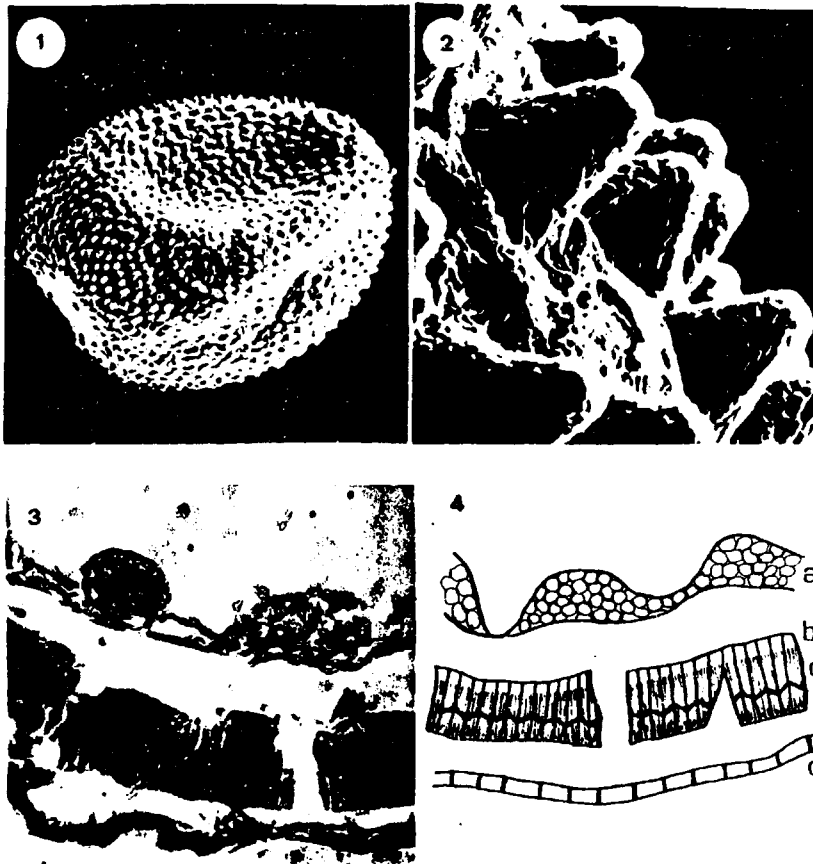
Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Como en la subsp. alyssoides, las semillas aparecen cubiertas de mamelones o tubérculos redondeados que presentan rugosidades.

19163

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Los Barrios (Cádiz). x30.
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Los Barrios (Cádiz). x700.
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Los Barrios (Cádiz). x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica. b) Línea lúcida. c) Capa malpighiana. d) Capa pigmentaria.



***Halimium alyssoïdes* (Lam.) C. Koch**
subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez

Observaciones al M.O.

Los estudios histológicos de la testa han demostrado que su estructura es idéntica a la de la subespecie típica, auri- que en la fotografía nº3 pude apreciarse con mayor claridad la existencia de las tres capas que la forman, al haberse separado éstas al efectuar los cortes con el microtomo de parafina.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta subespecie fue dado por primera vez por Sneed in Darlington & Willie (1955), 2n= 18, como en el resto del género.

Leitao, M.T. & Alves, M.C. (1975), Bol Soc. Brot. ser. II, 50:253, confirman el recuento anterior con material procedente de: A 1 Km de Vendas novas para Lavra y próximo a Azeitao, ambas localidades en Portugal.

COROLOGIA.

Subespecie endémica de la Península, con un área restringida al S y W de la misma, área donde penetra difícilmente la subsp. alyssoides.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), señalan un área que corresponde solamente al S de España y Portugal. Su área

es, sin embargo mas amplia, alcanzando algunos enclaves mas al N de Portugal.

Es un taxon abundante en la Prov. Geditano-Onubo-Algarviense, donde parece que tiene su óptimo, y se hace mas escasa en el occidente de la prov. Luso-Extremadurensis.

En la Península Ibérica ocupa las provincias y sectores corológicos siguiente:

Prov. Geditano-Onubo-Algarviense

Sector Algarviense

Geditano

Prov. Luso-Extremadurensis

Sector Beirensis litoral

Tagano sadense

Toledano tagano.

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

CACERES: Perales del Puerto, 30-III-1977, Pardo; Puerto de Perales, 13-V-1966, P. Montserrat (JACA); Valencia de Alcántara, Sierra Fria, 28-III-1973, Rivas Goday, Ladero, Valdés (MA 206102, MAF 90100, 94241).

CADIZ: Alcalá de los Gazules, 20-IV-1849, E. Bourgeau (COI herb. Willk.); entre Alcalá y Puerto Gáliz, Sierra del Aljibe, 25-VI-78, A. Martínez (SEV 37064), Algeciras, Sierra de la Palma, cerro Comadre, 23-III-1845, Willkomm (COI herb. Willk., MA 79973); Casas Viejas, IV-1914, Beltrán

(MA 79974); Costellar de la Frontera, 11-IV-1977, Jiménez, Martínez; Chiclana, pinar de la dehesilla, VII-1956, J. Borja (MA 168835); de Gaucín a Jimena de la Frontera, Km 62, 10-IV-1977, Jiménez, Martínez; Jerez, Loma de la Novia, 28-V-1878, Pérez-Lara (MAF 08319), Sierra del Aljibe, 1-VI-1877, Pérez-Lara, (MAF 08317), Sierra de la Gallina, 5-XI-1877, Pérez-Lara (MAF 08318); Los Barrios, 8-V-1975, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada; Barranco de la Estaraza y Ojer, 25-V-1919, Gros (MA 79968), Canuto del Lobo, 12-VI-1976, Mazimpaka, Pajardón, Ron (Herb. Opto. Bot. Fac. Biol.), Montera del Torero, 3-II-1968, E. F. Galiano, V.H. Heywood, S. Silvestre & B. Valdés (MA 197475, SBV 12509) de los Barrios a Facinas, 2-IV-1977, Jiménez, Martínez; de los Barrios a Ojén, 8-V-1975, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada; San Roque, monte Almoraima, 25-IV-1895, Porta et Rigo (MA 79975), 11-IV-1845, Willkomm (COI herb. Willk.); Sierras de Algeciras, 8-IV-1950, J. Borja, Monasterio & Rivas Goday, (MAF 08316); montes de Tarifa, VI-1929, Bolaños, Vicioso (MA 79970); de Tarifa a Algeciras, 13-VI-1963, P. Montserrat (JACA); de Ubrique a Jimena de la Frontera, 10-IV-1977, Jiménez, Martínez; Villaluenga, 9-IV-1978, A. Martínez (SEV 35991); Villaluenga del Rosario, V-1929, Ceballos (MA 79972).

MÁLAGA: Cortes de la Frontera, sin fecha, Ceballos & Vicioso (MA 79971), 10-IV-1977, Jiménez, Martínez; "El Berrueco", 29-IV-1931, Ceballos & Vicioso (MA 79969).

SALAMANCA: Puerto de Navasfria, 30-III-1977, Pardo.

PORTUGAL

ALGARVE: Monchique, VII-1887, A. Moller (COI); entre Monchique e Santa Clara, IV-1886, J. Daveau (MA 79978, LISE 12934, COI); Quareteira, 23-IV-1968, Borja, Mansanet, Demetrio (MAF 78550); Ribeira do Vascao, 24-IV-1968, J. Nogueira (COI); S. Braz, 19-IV-1963, B. Rainha (LISE 73756, COI), S. Braz do Aportel, 18-IV-1939, Rothmaler e P. Silva (LISE 5374), 23-V-1938, W. Rothmaler (LISE 4468), entre barranco do Velho e Cortella, 3-V-1945, P. Silva, Fontes, Nyre, B. Rainha (LISE 19573); Serra da Caldeirao, 24-IV-1968, Bellot y Casaseca (MA 187762, Herb. Dpto. Bot. Fac. Biol.)

ALTO ALENTEJO: Vendas Novas, 6-1881, A. R. Cunha (LISE 12786), poligono, 10-IV-1946, Garcia et Sousa (COI), vale do Caco, 10-IV-1949, R. Fernandes et Sousa (COI), vale do Fagagueiro, 13-IV-1946, Garcia et Sousa (COI).

BAIXO ALENTEJO: de Alcacer do Sul a Grandola, IV-1880, J. Daveau (COI).

BEIRA ALTA: Guarda, 15-VI-1978, A. Marques (COI); Seo Pedro do Sul, 30-V-1972, P. Montserrat (JACA).

BEIRA LITORAL: Coimbra, estrada de Penacova, 26-VIII-1943, Lemos e Mur-
ta (COI); Figueiro dos vinhos, IV-1888, Victorino de Freitas (COI);
Leiria, pinhal, IV-1917, G. Felgueiras (COI).

DOURO LITORAL: Amarante, monte do Gatao, V-1905, Sampaio (COI).

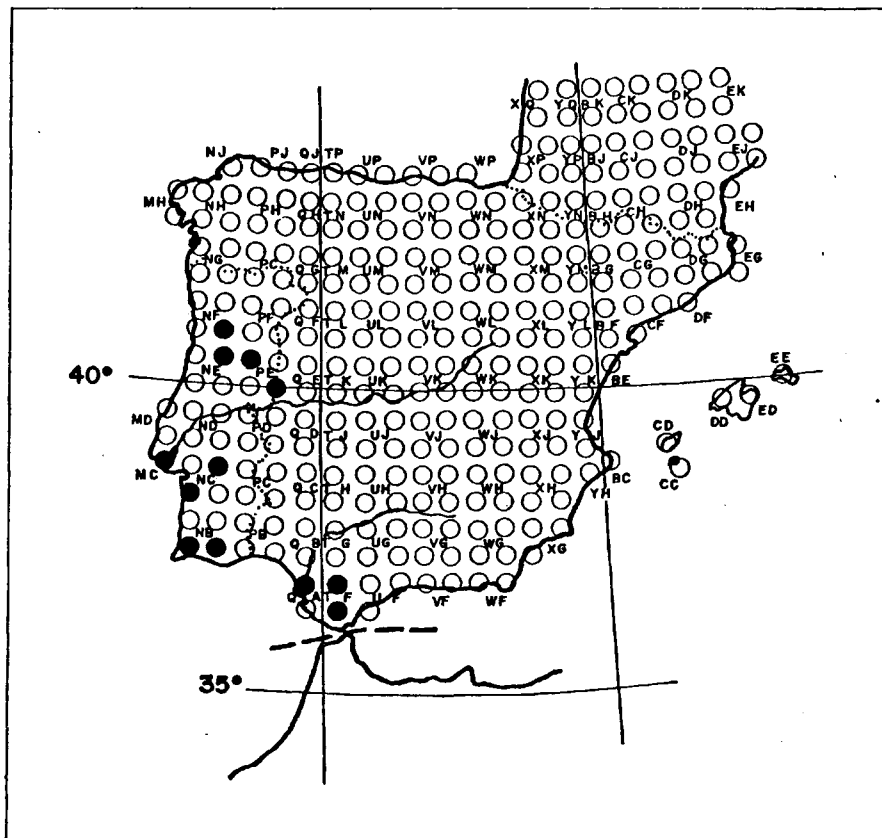
EXTREMADURA: Apostica, entre Calilhas e Cazimbra, V-1886, J. Daveau
(MA 79979); Azeitao, quinta de Murteira, 2-IV-1943, M. de Silva, Loe-
renço (LISE 40370); Cabo d'Espiche, V-1840, Welwitschi (COI herb. Willk.);
Cezimbra, 9-IV-1953, Beliz (COI), Apostica, 4-V-1954, B. Rainha (LISE
45190), entre Apostica e a foz da Rib. de Ferreira, 9-IV-1943, Pedro,
Malha e M. Silva (LISE 8382); Lisboa, S. Joao do Estoril, 11-VIII-1956,
A. Tales et M. Silva (LISE 48778); Sintra, no pinhal do Escouto, 28-
III-1944, B. Rainha (LISE 39140), 14-IV-1953, B. Rainha (LISE 44508),
Sabugo, 23-IV-1958, B. Rainha (LISE 52321); Serra d'Arrabida, III-1884,
J. Daveau (COI), IV-1885, J. Daveau (COI).

ECOLOGIA Y GINTAXONOMIA.

Subordinado taxonomicamente a H. alyssoides,
apenas si poseen áreas simpatridas en una estrecha banda hacia la mi-
tad del occidente peninsular, aunque su óptimo es claramente suroccidi-
dental, prov. Gaditano-Onubo-Algerviense, y el norte de Africa, prov.

Tingitana, donde vive en brezales meridionales termófilos, en los que junto a plantas acidófilas de amplia ecología y distribución, están presentes Ulex erioclados y Stauracanthus boivinii, de distribución meridional y claras apetencias termófilas. Su encuadre sinsistemático son las subalianzas Ericenion umbellatae y Stauracanthion boivini.

La vegetación potencial de los matorrales con H. alyssoides subsp. lasianthum, son alcornocales (Quercus suber) y quejigares (Quercus fruticosa, Q. canariensis) con abundantes olivos silvestres, alianza Quercion fagineo-suberis, que apetecen climas cálidos, con precipitaciones moderadamente abundantes y humedad relativa alta durante casi todo el año.



Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch. subsp. *lasianthum* (Lam.)

Rivas-Martínez, distribución del material estudiado.

Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach

Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.) 6:366 (1836).

SYNONYMA.

Cistus atriplicifolius Lam. Encycl. Méth. Bot. 2:19 (1786).

Helianthemum atriplicifolium Willd., Enum. Pl. Hort. Berol.
2:509 (1809).

Stegitris atriplicifolius Raf., Sylva Tellur. 132 (1838).

Cistus atriplicifolius Amo, Flora fanerogámica, 6:361 (1873).

EXSICCATA.

Augier, P. Soc. pour l'échange des plantes vasculaires de
l'Europe occidentale et du bassin méditerranéen. Fasc. 16
(1974-75) n° 7638.!

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1851. n° 10799.!

Font Quer, P. Iter Maroccanum. 1928.!

Gandoger, M. Flora Hispanica exsiccata. 1896.!

Jehandiez, E. Plantes marocaines. 1929. n° 359.!

Willkomm, M. Iter hispanicum. 1845. n° 730.!

PROTOLOGO.

En Encycl. Méth. Bot. 2:19 (1786).

"Cistus fruticosus exstipulatis, foliis petiolatis ovatis versus

basim nudulatis utrinque incanis, floribus racemosis, pedunculis calycibusque hispidis. N.

Helianthemum Hispanicum, halimi folio amplissimo incano & nervoso.

Tournef. 250. *Cistus halimi* folio, flore luteo amplo, maximus, *Hispanicus*, Barrel. Ic. 292.

C'est un des plus beaux cistes que l'on connoisse, & l'espece de la division des *Helianthèmes*, qui porte les feuilles les plus larges. Sa tige est droit, garnie de beaucoup de rameaux redressés, & s'élève à l'hauteur de quatre à six pieds on peut-être davantage. Ses rameaux sont feuillés, blanchâtres, couvertes d'un duvet cotoneux très court; les feuilles sont opposées, petiolées, ovales, très ondulées près de leur base, nerveuses en dessous, blanchâtres ou d'une couleur argentée en dessus & en dessous, comme celles d'*Arroche halime* n° 1. Les plus grandes ont plus d'un pouce de largeur. Les pédoncules viennent aux sommités ou naissent des bifurcations des rameaux supérieurs; ils sont longs de trois à cinq pouces, hispides, & chargés de plusieurs fleurs jaunes, de quinze lignes de diamètre, non maculées, & qui durent très peu de temps. Leur calice est composé de trois folioles ovales-pointues, concaves, légèrement hispides en dehors, & quelquefois en outre, de deux autres folioles extérieures, fort petites, étroites & pointues. Ce ciste croît naturellement en Espagne, & est cultivé depuis quelques années au Jardin du Roi (v.v.) Il fleurit dans le mois de Mai; les fleurs s'épanouissent le matin, & leur pétales tombent

peu après leur épanouissement. Les capsules sont lisses, uniloculaires & trivalves.

TYPUS.

El tipo posiblemente debe hallarse en el herbario de Lamack en el Museo de Historia Natural de París. Si fue descrito este taxon a costa del icón de Barrelier y del material vivo del Jardín del Rey como podría deducirse del protólogo, el tipo nomenclatural sería el icón de Barrelier nº 292.

MORFOLOGIA.

Nanofanerófito de hasta 1,50 m de altura, ramoso y muy erigido, verde, de aspecto plateado debido al denso tomento que recubre toda la planta.

Hojas opuestas que se distribuyen a lo largo de todas las ramas y que son de dos tipos diferentes, dependiendo que se encuentren sobre la parte estéril o fértil de la planta, en todos los casos planas y muy tomentosas. Las que se encuentran sobre la parte estéril de la planta o sobre ramas no floríferas son pecioladas, con el limbo decurrente sobre el peciolo, siendo este corto, ovado-oblongas, con nerviatura central muy marcada, de 2-5 cm de largas por 1-3 cm de anchas; las que van sobre la parte fértil de la planta o ramas floríferas, son sentadas, acorazonadas en la base y ligeramente puntiagudas en el extremo, ligeramente palmatinervias y algo mas pequeñas que las

anteriores, aproximadamente 1-4 cm de longitud por 1-2 cm de anchura.

Flores poco numerosas, hasta ocho, dispuestas en cimas laxas, en el extremo de ramas floríferas muy alargadas, que presentan tricomas muy patentes. Pedicelos florales aproximadamente del mismo tamaño que los cálices. Cálices formados por tres sépalos muy agudos, ovado-lanceolados, cubiertos por el mismo tipo de tricomas que las ramas floríferas. Corola amarilla de hasta 5 cm, compuesta por cinco pétalos anchamente cuneados, sin mancha. Estambres numerosos, de longitud aproximadamente un tercio de los pétalos, con anteras mas o menos redondeadas de color amarillo-anaranjado. Ovario tomentoso con un gran estigma hemiesférico situado sobre un corto estilo.

Cápsula aovada de 1,5 cm de alto con la parte superior, cubierta de tricomas, ya madura quede encerrada por los sépalos, que son persistentes. Semillas poliédricas, muy numerosas, de pequeño tamaño, hasta 1,5 mm, mamelonadas, de color marrón oscuro.

Florece de Abril a Junio.

Nombre vulgar: Jara blanca, Jara del diablo.

ANATOMÍA.

Tricomas.

Esta especie, muy tomentosa, presenta diversos tipos de tricomas repartidos en las diferentes partes de la planta.

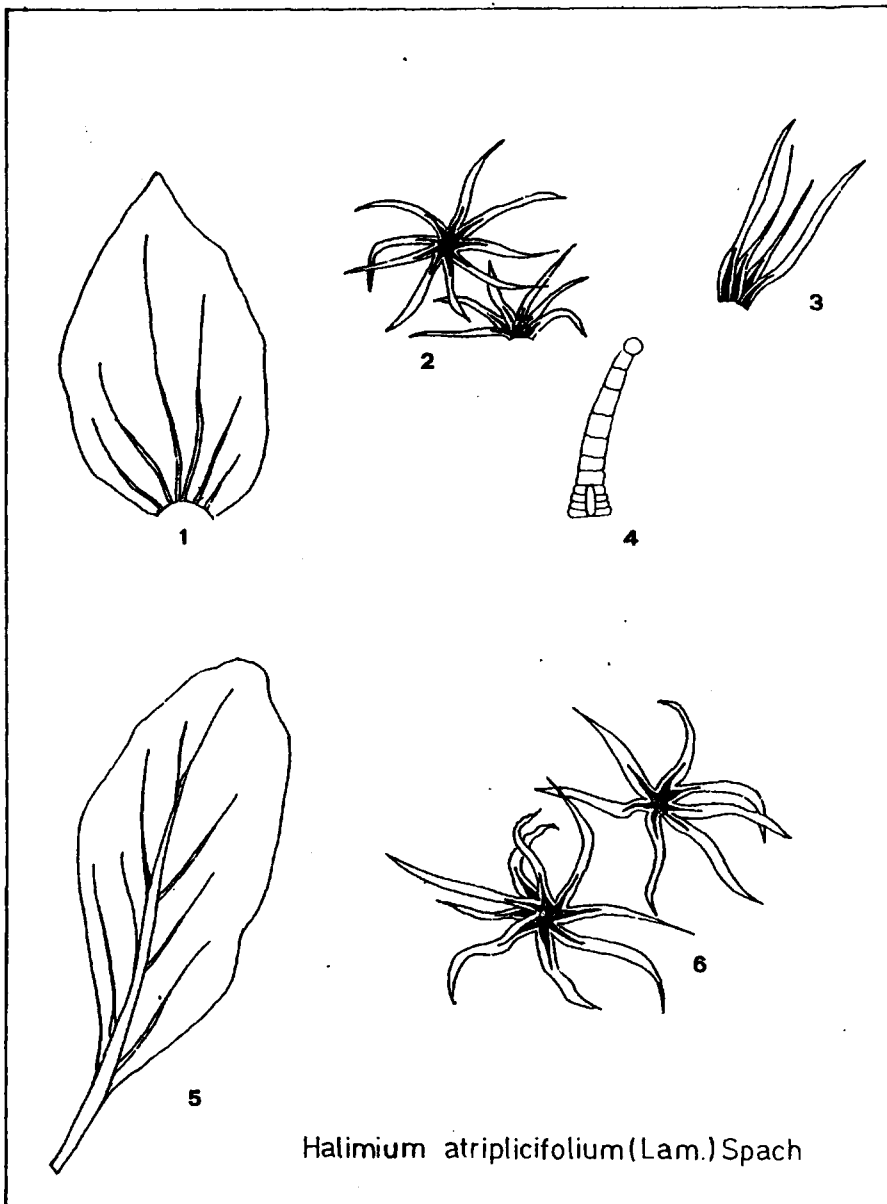
Cuando son jóvenes, las ramas estériles poseen un tomento de tricomas estrellados que presentan de 7 a 9 radios, tomento

204

LAMINA XXIV

20761

- 1.- Esquema de la hoja de la inflorescencia
- 2.- Tricomas estrellados que recubren tanto el haz como el envés
- 3.- Tricomas fasciculados que se sitúan de forma dispersa en el haz.
- 4.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, rojos que se sitúan en el envés y en la base de las hojas que forman el segundo par en las ramas floríferas.
- 5.- Esquema de la hoja de la parte vegetativa.
- 6.- Tricomas estrellados que se encuentran recubriendo el haz y el envés.



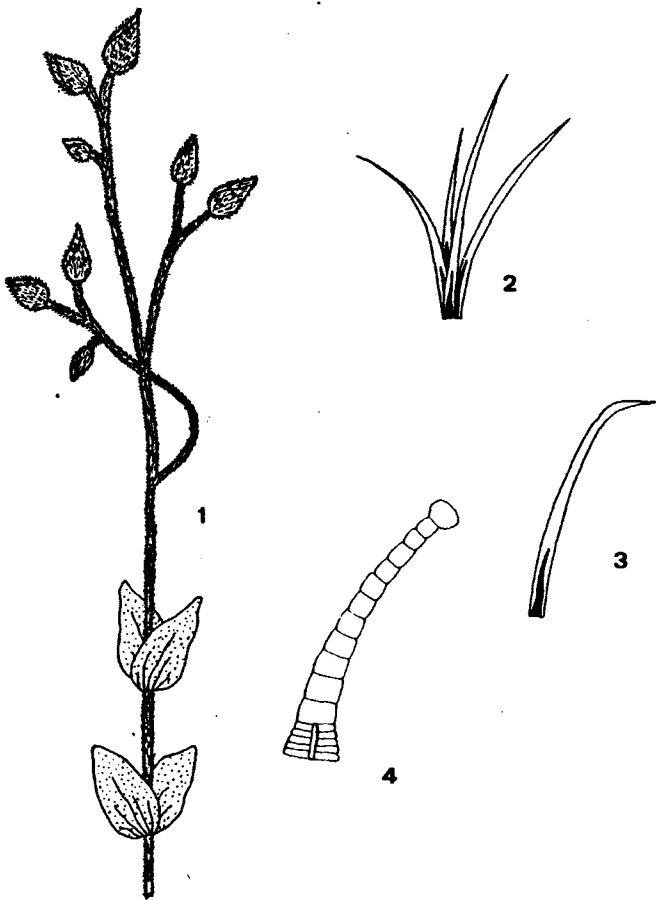
206

LAMINA XXV

205 bis

- 1.- Esquema de pedicelos florales y cálices
- 2.- Tricomas simples, unicelulares, que se reparten homogeneamente por ellos
- 3.- Tricomas fasciculados, que se reparten igual que los anteriores
- 4.- Tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados que se sitúan como los anteriores, pero de forma patente.

207



Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach

que va disminuyendo hasta casi desaparecer cuando estas ramas se hacen mas viejas a la vez que se hacen mas leñosas, presentando casi siempre las bases de las ramas y la cepa de la planta lampiñas.

Las hojas de las ramas estériles de la planta están cubiertas por un denso tomento de tricomas estrellados, tanto en el haz como en el envés, aunque los tricomas del envés tienen radios algo mas cortos que los del haz.

Las hojas que se encuentran sobre las partes fértiles de la planta, presentan también un denso tomento; el haz además de tricomas estrellados presenta también tricomas fasciculados; en el envés existen tricomas estrellados y ocasionalmente en su base aparecen tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, de color rojo, como los que existen en las ramas floríferas. Estos tricomas aparecen solamente cuando las hojas de las ramas floríferas son mas de un par y sólo en las que se encuentran mas cerca de las flores. Desde el punto en que aparecen las hojas sentadas; el tomento de las ramas, ya floríferas cambia y se encuentran tricomas sencillos o fasciculados, transparentes, semejantes a los de las hojas, pero que alternan con grandes tricomas glandulosos, de color rojizo, que le da a la planta un aspecto característico, ya que se colocan de forma patente en los pedicelos florales. Los tres sépalos que forman el cáliz están también cubiertos del mismo tomento que las ramas floríferas.

		Tricomas simples	Tricomas fasciculados	Tricomas estrellados	Tricomas rojos glandulosos
Ramas				+	
Hoja	Haz			+	
	Envés			+	
Hoja Inflor.	Haz		+	+	
	Envés			+	+
Pedícelos		+	+		+
Sépalos		+	+		+
Cápsula				+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach

La cápsula presenta un tomento de tricomas estrella-
dos con los brazos muy cortos, que es mas abundante en el ápice.

Estos tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados
de color rojo, son característicos de esta sección, donde aparecen
con mas o menos frecuencia en todas las especies, pero no faltan nun-
ca en *Halimium atriplicifolium*, siendo también muy característicos
de la especie, ya que su gran tamaño, los mayores de su tipo en el gé-
nero, y su forma patente de situarse, les hace muy llamativos. Es
quizá el tipo de tricomas mas genuino de esta especie, aunque también
aparezca en otras, al igual que el resto de tricomas que se presen-
tan en ella.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, presentando simetría de orden tres,
con tres colpos subterminales, que aparecen casi unidos en la zona po-
lar, y tres poros situados en el centro de ellos.

Dimensiones.

El valor de P varía de 52,8 a 63 μ , mientras que las me-
dias lo hacen entre 55,83 y 57,29 μ .

El valor de E oscila entre 49 y 58,8 μ , y sus medias
entre 52,19 y 53,56 μ , siendo estos los valores mayores obtenidos

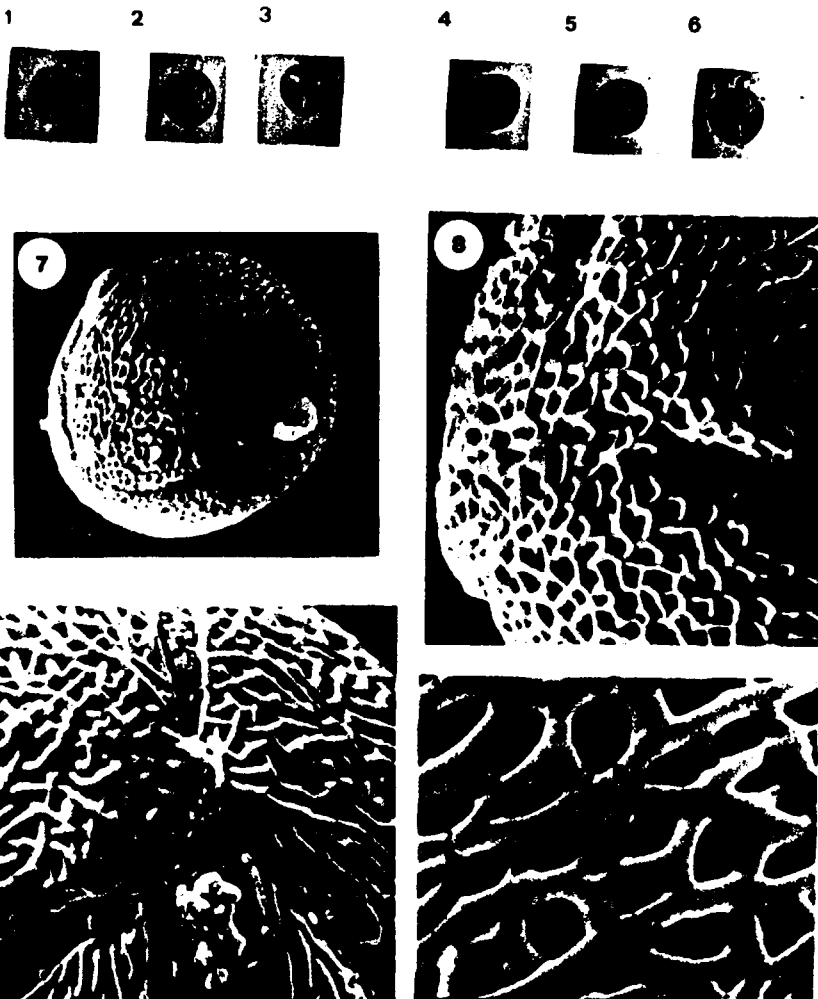
211

LAMINA XXVI

21163

- 1.- Vista superficial. Sierra Palmitera (Málaga).
- 2.- Corte óptico meridiano. Sierra Palmitera (Málaga).
- 3.- Vista polar. Sierra Palmitera (Málaga).
- 4.- Vista superficial. Arganda (Madrid).
- 5.- Corte óptico meridiano. Arganda (Madrid).
- 6.- Vista polar. Arganda (Madrid).
- 7.- Grano de polen. Arganda (Madrid). x1000
- 8.- Zona polar. Arganda (Madrid). x2800
- 9.- Zona polar. Sierra Palmitera (Málaga). x2800
- 10.- Exina. Sierra Palmitera (Málaga). x7000
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x400
- 7-10. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.

212



***Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach**

en el género.

La razón P/E nos indica que el polen es del tipo esferoidal (Erdtman, 1952), ya que al variar entre 1,06 y 1,07; quede incluido entre los límites, 1,14 y 0,88, de este tipo.

Estas dimensiones del grano de polen, aunque no destacan en el contexto general por su tamaño, sí lo hacen en el género motivo de este estudio, ya que junto con las obtenidas para *Halimium commutatum*, son las mayores, aunque al presentar las dos especies diferentes razones P/E, son fácilmente separables.

Exina.

El grosor de la exina oscila entre 3,36 y 3,22 μ , siendo éste homogéneo en c.o.m. en todo el contorno del grano de polen.

Al M.E.B. la exina aparece como reticulada, desapareciendo progresivamente el retículo, en algunos casos, en las zonas polares.

El retículo, aunque en algunas zonas parece ser suprareticulado, podemos considerarlo homogéneo y en un solo plano si lo observamos a mayor aumento, y lo comparamos con *Halimium umbellatum* que lo presenta suprareticulado. Este retículo deja unos lúmenes irregulares en cuanto a forma y tamaño, que en algunos casos (Fot. 9), desaparecen totalmente en la zona polar.

En la misma fotografía puede observarse que, cuando los

colpos dejan al descubierto la endexina, ésta no aparece lisa, sino que presenta una ornamentación formada por verrugas de diferentes tamaños distribuidas de forma aleatoria en su superficie. Algo similar se podía observar en *Halimium umbellatum*.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

La semilla aparece cubierta homogéneamente por tubérculos o mamelones, similares a los que aparecen en las aristas de las semillas de *Halimium halimifolium* y *Halimium ocymoides*, es decir con dos zonas diferenciadas, presentando la base con rugosidades mientras que los extremos aparecen formados sólo por la membrana que aparece lisa.

Esta especie es la única que presenta toda la superficie de la semilla cubierta por este tipo de mamelones, lo que morfológicamente la diferencia bien del resto de las especies del género.

Observaciones al M.O.

La estructura de la testa es similar a la que presenta la especie tipo de la sección, y por lo tanto se puede observar:

- Capa epidérmica (a), formada por los tubérculos que presentan en la base glomérulos de almidón, que forman la ornamentación de la semi-

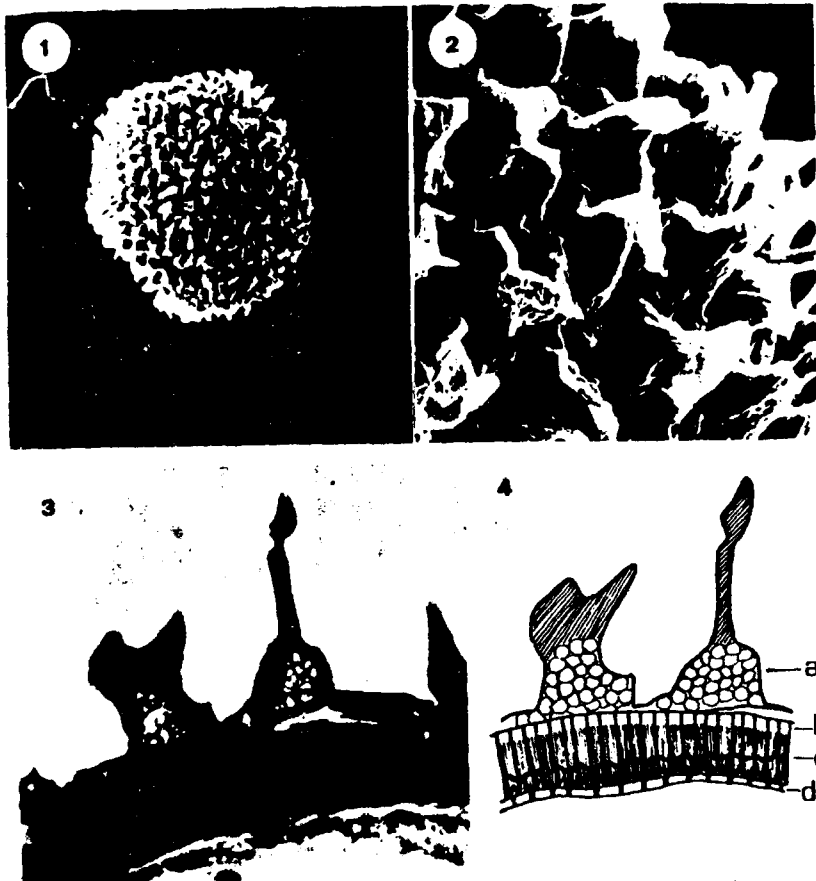
215

LAMINA XVII

215.4r

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Sierra de Grazalema
(Cádiz). x30
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Sierra de
Grazalema (Cádiz). x200
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Sierra de Grazalema
(Cádiz). x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica.
b) Línea lúcida. c) Capa malpighiana. d) Capa pigmentaria.





***Hallmium atriplicifolium* (Lam.) Spach**

lla, y una cutícula externa.

- Capa malpighiana (c), constituida por las macroesclereidas, que aparecen fuertemente teñidas con safranina debido a la lignina que forma parte de sus estructuras, y que como en todo el género presentan lúmenes regulares y nunca son epidérmicas. Esta capa presenta también línea lúcida (h), como el resto de la sección.
- Capa pigmentaria (d), fuertemente teñida con la safranina y formada por una capa de células muy aplastadas.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie, sólo ha sido contado una vez por Chiarugi, A.N., Nuovo Gior. Bot. Ital. 32:223 (1925) dando como resultado $2n=18$ como en el resto de especies del género.

COROLOGIA.

Especie endémica Ibero-Norteafricana, que ocupa el centro y sur de la península Ibérica y una pequeña zona en el N de Marruecos, este área coincide con la propuesta por Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), para Europa y con la propuesta por Guinea (1954), que la extiende al N. de Marruecos.

Hay que hacer notar, que es la única especie del género que no se encuentra en Portugal, o al menos nosotros no hemos encontrado ninguna cita de herbario que nos la indique allí.

En la Península Ibérica ocupa las provincias y sectores
corolológicos siguientes:

Prov. Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Castellano duricense

Manchego

Prov. Luso-Extremadurense

Sector Toledano tagano

Tagano sedense

Prov. Bética

Sector Hispalense

Rondeño

Subbético

Prov. Murciano-Almeriense

Sector Murciano.

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

BADAJOS: Rincón de la Estena, 10-X-1971, Rivas Goday, Ladero & Valdés
Bermejo (MAF 80189).

CACERES: Bohonal de Ibor, 16-IV-1967, Lader (MAF 80599), 26-III-1975,
Bote, Ladero, Pérez Chiscano, Rivas Goday (MAF 92127).

CADIZ: crta. de Alcalá a Pto. Gáliz, 16-IV-1978, A. Martínez (SEV 37605), camino del revés, 21-V-1978, A. Martínez (SEV 37688); entre Grazalema y Zahara, cerro Prieto, 9-VI-1978, A. Martínez (MAF 102124, SEV 38477, FCO); Grazalema, Pto. de las Palomas, 11-XI-1977, S. Silvestre & A. Soler (SEV 40250).

CIUDAD REAL: Fuencaliente, 14-V-1949, L. Ceballos et A. Rodríguez (MA 158231); Sierra Madrona, 30-V-1950, Rivas Goday (MA 171048, MAF 29035).

CORDOBA: Santa M^a de Trassierra, 15-VIII-1977, J.A. Devesa (SEV 37458).

GRANADA: 12-VII-1878, W. Winkler (COI herb. Willk.), 14-VI-1858, Sainz (MA 80004); Sierra de Alfacar, 1-XI-1977, Jiménez; Sierra de las Alpujarras, 17-VIII-49, Willkomm (COI herb. Willk.); Sierra Nevada aux Aiguilons du Dilaz, 27-VIII-1851, E. Bourgeau (COI herb. Willk.).

HUELVA: Hinojos, Las Pardillas, 12-IV-1969, G. Talavera (SEV 9683).

JAEN: Barranco de Aguaduz, 10-VI-1925, Cuatrecasas (MA 8000); Jaén, VII-1929, Balguerías (MA 80002); Sierra de la Malesa, 1904, L. Reverchon (MA 80003); Sierra de Segura, base del Yelmo, 12-IX-1954, Borja, E. F. Galiano, Rivas (SEV 2617), Cerro de Puente Honda, 28-VII-1955,

V.H. Heywood (MA 173804); entrada al Tranco de Beas, 18-VIII-1979, Moreno; Puerto de Beas, 15-VI-1954, E.F. Galiano (SEV 2676).

MÁLAGA: Alozaina, 14-V-1971, B. Cabezudo, E. Domínguez, S. Talavera (SEV 9739); barranco junto al río Jorox, entre Alozaina y Yunquera, 10-VI-1964, P. Montserrat & N.Y. Sandwith (JACA); Benaharís, IV-1931, L. Ceballos (MA 80008); Estepona, 20-IV-1931, C. Vicioso (MA 80010), río de la Miel, 3-VII-1919, E. Estramera (MA 80007); Ronda, 23-VI-1889, E. Reverchon (MA 80005), 11-VI-1976, E. Ron (Herb. Dpto. Bot. Fac. Biol.); entre Ronda y San Pedro de Alcántara, 15-V-56, D. Britton Lee (SEV 32571); Sierra de Aguas, 16-IV-1978, G. López (MAF 89376); Sierra Bermeja, 18-IV-1845, Willkomm (COI herb. Willk.), 10-V-1932, C. Vicioso (MA 80009), 19-V-1969, Rivas Goday, Izco (MAF 74673, FCO), 5-V-1975, E. Fuertes, R. García, Gómez y Bárcenas (MAF 96773, SEV 30698); Sierra de Marbella, 12-V-1919, Gros (MA 80005); Sierra Palmitera, junto a la desviación de la urbanización "El Madroñal", 7-V-1975, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada.

MÁLAGA: Arganda, 18-VIII-1919, C. Vicioso (BC 06514, MA 79995), V-1955, J. Borja (MA 168846), 13-VI-1926, Rivas Goday (MAF 08308), III-1924 (MAF 08309), sin fecha ni legit (MAF 08310), V-1900, B. Lázaro (MAF 08311), sin fecha ni legit (MAF 08306), V-924, sin legit (MAF 08307), junio, E.F. Galiano (SEV 2677); junto a la Residencia de Pensionistas.

de la Seguridad Social, 26-V-1977, Alsina, Jiménez, Moreno; parte SW de la Dehesa, 1-V-68, P. Montserrat (JACA); Dehesa de Arganda, 10-V-1853, Cutanda (MA 79996), VII-27, H. Villar (MA 159374), V-1911, F. Beltrán (MA 79994), V-1964, J. Borja (MAF 66792, Herb. Opto. Bot. Fac. Biol.), 27-II-1966, Izco (MAF 91061), 2-VI-1968, J. Borja (MAF 71744), 25-V-1936, Bellot (MAF 08305), VI-1960, J. Borja (MAF 70150), V-1965, J. Borja (MAF 68501); Loeches, 13-VI-1975, A. Segura Zubizarreta MAF 97345, SEV 29434, FCO); entre Morata de Tajuña y Arganda, 11-VI-1975, Arnáiz, Jiménez.

MURCIA: Cabezado de la Jara, in serra La Culebrina (Lorca), V-1854, A. Guirao (COI herb. Willk.), Montium Culebrina, VI-1838, F. Cánovas (MA 79991); Murcia, 22-III-1896, M. Gandoger (MA 79992), Sierra de Espuña, 22-VI-1947, C. Vicioso (MA 79993), 4-V-1954, E.F. Galiano (SEV 7448).

SEVILLA: Algámitas, 2-VI-1972, B. Cabezudo (SEV 29728); Coripe, 15-IV-1977, Ruiz de Clavijo (SEV 29729); Guadalcanal, Sierra de Hamopega, 3-III-1933, C. Vicioso (MA 80011); San Lúcar la Mayor, 26-III-68, P. Montserrat (JACA).

TOLEDO: entre Arisgotas y Marjalizas, 14-VI-1979, Molina.

VALLADOLID: Olmedo, sin fecha, D. Gutiérrez (MA 79997).

MARQUECOS

Alhaurín el Grande, 1845, H. Haenkler (COI herb. Willk.); Atlas Rifain Tainest, 1-VI-1929, E. Jehandiez (MA 80001); Gomara, Ankod, 27-VI-1928, Font Quer (MA 79999); Mahzen (ketama), 29-VI-1929, Font Quer (MA 79998).

ECOLOGIA Y SINTAXONOMIA.

Aunque las especies del género tienen apatencias silíceas, H. utriplicifolium tiende hacia suelos sobre serpentinas, peridotitas, areniscas calizas o arenas enriquecidas, con pH próximos a la neutralidad, precisamente en medios donde el resto de sus congéneres faltan o son muy escasos. Habitan también en suelos mixtos donde por diversas circunstancias se entremezclan materiales calizos y silíceos.

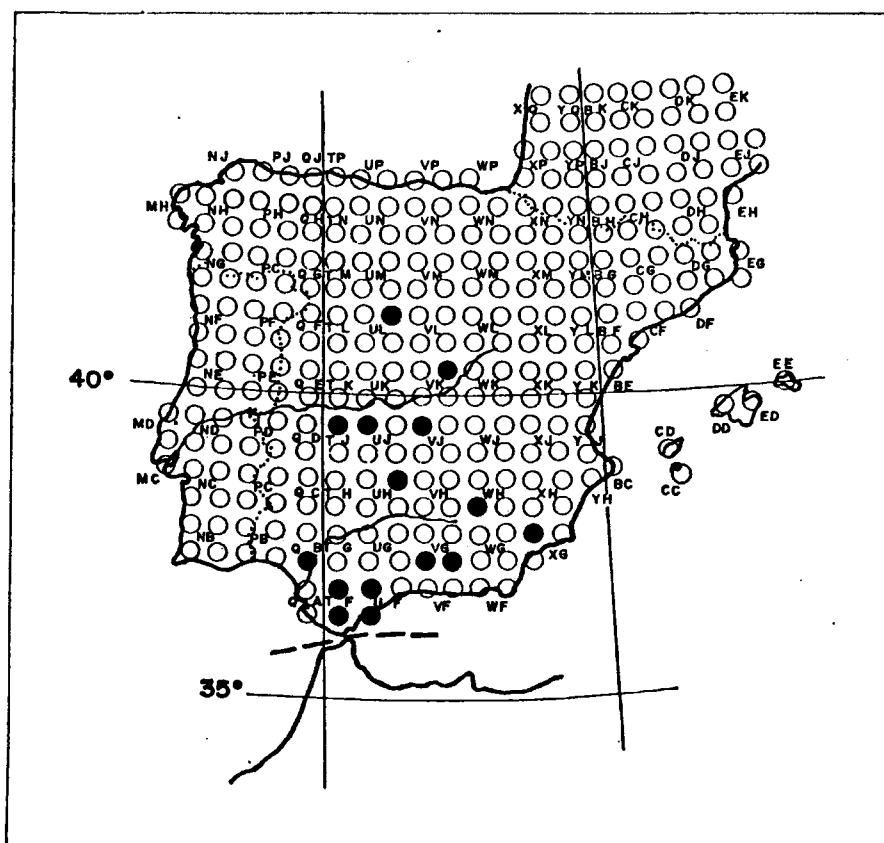
De esta forma no es raro que la información fitosociológica de la especie haya que buscarla en la bibliografía de la clase calcícola Ononido-Rosmarinetes, y no de forma exclusiva en la clase Cisto-Levanduletea como para las otras especies del género. Las comunidades sobre serpentinas de la provincia Bética están precisamente adscritas a la asoc. Halimio-Digitalietum laciniatae (al. Stachelino-Ulicion baeticae), con Digitalis laciniata, Genista lanuginosa, etc,

frecuentemente desarrollada bajo dosel de Pinus pinaster. En la meseta Sur, sector Manchego, H. atriplicifolium convive con Linum suffruticosum, Lavandula angustifolia, Salvia lavandulifolia, etc., en comunidades de la alianza Xero-Aphyllantion, o con las de Cistus clusi en las de la alianza Psamarino-Ericion. Las poblaciones extremeñas, sector Toledano tagano, forman parte de los madroñales de la asoc. Phyllireo-Arbutetum.

Los bosques naturales a los que sustituyen las comunidades con H. atriplicifolium son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por encinas y comprendidos en la subalianza Quercenion rotundifoliae. En el caso de las poblaciones extremeñas la potencialidad forestal corresponde a bosques mesófilos de quejigos (Quercus faginea) y alcornocales (Quercus suber), comprendidos en la alianza Quercion fagineo-suberis.

Rivas Goday & Rivas-Martínez (in Rivas-Martínez, 1978), describen la subsp. serpentinicola con hojas de las ramas oblongas y velutino-glaucas y las de la inflorescencia glabrescentes. Su habitat coincide con los suelos serpentínicos que se forman a partir de las peridotitas que afloran en ciertas sierras rondeñas. Las poblaciones y muestras aisladas que, procedentes de esas áreas hemos estudiado en los aspectos palinológicos, de semillas y de los tricomas, no

muestran ninguna variación con los del resto de las poblaciones que hemos visto. En sus aspectos morfológicos parece que tampoco mantienen caracteres diferenciales que no se presenten de forma conjunta o aislada en otras poblaciones, incluso muy alejados y de ecología totalmente diferente. Dada la dependencia estricta de las serpentinomorfosis al sustrato, un estudio de estos táxones exige una gran precisión en el muestreo. El estudio de las poblaciones precisas, que tenemos en proyecto, sin duda arrojará mas luz sobre el tema.



Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach, distribución del material estudiado.

Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

in Willk. & Lange, Prod. Fl. Hisp. 3:715 (1878).

SYNONYMA.

Cistus ocymoides Lam., Encycl. Méth. Bot. 2:18 (1786).

Cistus algarviensis Curt., Bot. Mag. 17:627 (1803).

Cistus heterophyllus Amo, Flora fanerogámica 6:350 (1873).

Helianthemum ocymoides Pers., Syn. Pl. 2:76 (1806).

Helianthemum algarviense Dunal in DC., Prod. 1:268 (1824).

Halimium heterophyllum Spach, Ann. Sci. Nat. sér. 2 (bot.)
6:365 (1836).

Stegritis algarvensis Rafin., Sylva Tellur.:132 (1838).

EXSICCATA.

Augier, P. Société française pour l'échange des plantes,
fasc. 17 n° 8477. 1974-75.!

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1853. n° 1775.!

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne. 1863. n° 2047.!

Daveau, J. Flora lusitana exsiccata. 1879.!

Herb. Hort. Bot. Conimbricensis. Flora lusitana exsic-
cata. 1883. n° 788.!

PROTOLOGO.

En Encycl. Méth. Bot. 2:18 (1786).

"Cistus suffruticosus exatipulatus, foliis ovatis petiolatis dorso carinatus incanis minimis, pedunculis ramosis umbellato-paniculatis. N. Helianthemum folio samsuci. Tournef. 250. Cistus folio samsuci incano. Bauh. Pin. 465. Cistus folio samsuci. Clus. Hist. I. p. 72. Lob. Ic. 2. p. 114.

Idem ramis laxè villosis.

Sous-arbrisseau fort joli, tant par son port que par l'élégance de ses fleurs, remarquable en outre par la petitesse de ses feuilles, qui ressemblent beaucoup à celles du *Thymus mastichina* L. & qui se rapproche des deux espèces suivantes par la disposition de ses fleurs. Il ne s'élève pas beaucoup au-delà d'un pied, & ses tiges sont munies de quantité de rameaux grêles, feuillés, d'un gris cendré ou blanchâtre. Ses feuilles sont fort petites, nombreuses, opposées, petiolées, ovales, cotonneuses, blanchâtres, un peu en gouttière en dessus, & munies d'un côté saillante sur le dos. Les pédoncules naissent latéralement, sont longs, très menus, rameux, à ramifications opposées, dont les inférieures sont distantes, & soutiennent des fleurs blanches dont les pétales ont une tache d'un pourpre noirâtre; ce qui doit les rendre fort agréable à voir. La plante a ses feuilles d'un blanc plus marqué, & ses rameaux garnis de poils lâches, assez longs, très-abondans, qui la rendent tout-à-fait remarquable. Les deux plantes croissent naturellement en Espagne, & nous ont été communiquées par M. de Jussieu (v. p.).

TYRUS.

El tipo se encuentra en el herbario de Lamarck, depositado en el Museo de Historia Natural de París (PF).

Nosotros hemos visto parte de este herbario y existe un pliego de *Helimium ocymoides* en cuya etiqueta consta:

"*Cistus ocymoides* enc. *Cistus folio Sampsuci*. Clus. hist. 1 p. 72."

Es un ejemplar en mal estado y en él solamente existen hojas pequeñas, las típicas de esta especie y que se asemejan a las del *Thymus mastichina*. Si hubiese otro ejemplar en el herbario de Lamarck, habría que dilucidar cual de ellos concuerda mejor con el protólogo y tomar este como tipo.

MORFOLOGIA.

Caméfito, de hasta 70 cm de altura, muy polímorfo, ofreciendo un aspecto diferente según se trate de la época de floración o del resto del año, debido a su marcada heterofilia, con dominancia de hojas florales en el primer caso y la permanencia de hojas no florales tras la caída de las primeras en el segundo.

Las hojas de las partes estériles presentan un aspecto muy parecido a las del *Thymus mastichina* L., son muy abundantes, opuestas, muy pequeñas, 1 x 0,5 cm, las mas pequeñas del género, ovales, persistentes, muy tomentosas, de color gris-blانquecino, muy corta-

mente pecioladas, con un nervio central muy marcado, que semeja una costilla saliente en el envés. Las hojas de la inflorescencia son también planas, mucho mas grandes que las anteriores, de 2,5 cm de largas por 1 cm de anchas, con tomento mas escaso, lo que las hace aparecer de color verde, sésiles, desde ovovadas hasta lanceoladas, paralelinervias, con tres a cinco nervios marcados, caducas pasada la antesis.

Inflorescencias en panícula muy laxas, con pedicelos florales largos, poco robustos, con tomento muy variable en densidad, desde lampiños hasta muy vellosos. Flores medianas de unos 2 cm de diámetro.

Cáliz formado por tres sépalos, agudos, desde vellosos hasta lampiños al igual que los pedicelos florales. Corola amarilla, compuesta por cinco pétalos mas o menos cuneados y frecuentemente manchados de marrón oscuro en la base. Estambres muy numerosos, desiguales, cortos de aproximadamente un tercio de la corola, con filamentos y anteras amarillos. Ovario tomentoso, con un corto estilo, coronado por un estigma globuloso.

Cápsula mas o menos oblonga de menos de 1 cm, poco tomentosa. Semillas poliédricas, muy numerosas, de pequeño tamaño, alrededor de 1 mm, mamelonadas de color marrón mas o menos oscuro.

Florece de Junio a Agosto.

Nombre vulgar: Quirola, Alacayuela, Quirihuela.

ANATOMIA.

Tricomas.

Las ramas jóvenes de la parte estéril, se encuentran cubiertas por tricomas estrellados que van desapareciendo con el tiempo, de forma que la cepa de la planta aparece casi lampiña, al igual que las bases de las ramas.

Las hojas de estas ramas son muy tomentosas, de color blanco ceniciento con el envés cubierto por tricomas estrellados y el haz poblado por el mismo tipo de tricomas, mas tricomas simples.

Las hojas situadas sobre las ramas fértiles, presentan un tomento mas escaso y un color verde claro. El haz se encuentra cubiertos por tricomas simples repartidos en toda su superficie y por tricomas estrellados que se sitúan solamente en el nervio central y en los bordes de las hojas. En el envés, los tricomas estrellados se reparten por todo el limbo, mientras que los tricomas simples están restringidos al nervio central.

Como en otras especies, en cada rama el tránsito entre la parte basal, estéril, y la parte superior, fértil, comporta un cambio en la tipología de los tricomas; con la presencia del primer par de hojas de la inflorescencia aparecen tricomas glandulosos de

231 A.

- 1.- Esquema de una hoja situada en una rama florífera.
- 2.- Tricomas estrellados que se sitúan recubriendo el envés, los bordes de la hoja y el nervio central en el haz.
- 3.- Tricomas sencillos unicelulares que se sitúan recubriendo el haz de la hoja y el nervio central del envés.
- 4.- Esquema de una hoja situada en una rama estéril.
- 5.- Tricomas estrellados que forman el tomento que recubre tanto el haz como el envés de la hoja.
- 6.- Tricomas simples, unicelulares, que se sitúan en el haz de la hoja.



Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

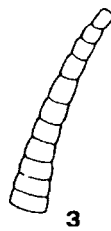
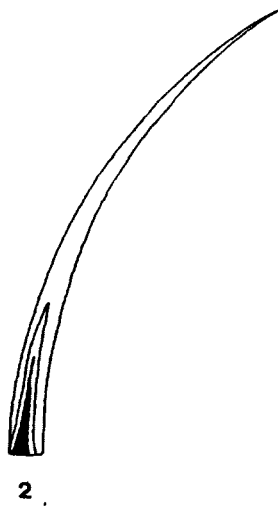
233

LAMINA XXIX

233 h:

- 1.- Esquema de una rama florífera, con los pedicelos florales y sépalos.
- 2.- Tricomas simples, unicelulares, que se encuentran sobre los pedicelos y sépalos de forma dispersa o muy abundantes según los ejemplares.
- 3.- Tricomas simples, pluricelulares, uniseriados, rojos que se sitúan de forma semejante a los anteriores.

237



Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

		Tricomas simples	Tricomas estrellados	Tricomas glandulosos
Ramas			+	
Hojas	Haz	+	+	
	Envés		+	
Hojas inflor.	Haz	+	nervio central	
	Envés	nervio central	+	
Pedicelos florales		+		+
Sépalos		+		+
Cápsula			+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

color rojo, patentes, muy ostentosos, que se entremezclan con el tomento habitual compuesto por tricomas simples.

El ovario presenta un denso tomento formado por tricomas estrellados de brazos muy cortos.

En la cápsula permanecen estos tricomas, aunque no de forma homogénea y ya adulta son algo mas abundantes en el ápice, quedando la base lampiña.

Esta especie es muy polimorfa en numerosos aspectos, en cuanto a la vellosidad, varía desde ejemplares con pedicelos florales y sépalos lampiños, hasta muy vellosos, pero con individuos que se mueven gradualmente entre estos extremos. Con esta variación no parece aconsejable diferenciar taxones de rango subespecífico, tampoco parece posible un origen híbrido. Por el contrario el tomento de la parte estéril de la planta, tallos y hojas, es muy constante en todas las poblaciones.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, presentando simetría de orden tres, con tres colpi subterminales y tres poros situados aproximadamente en el centro de ellos.

Dimensiones.

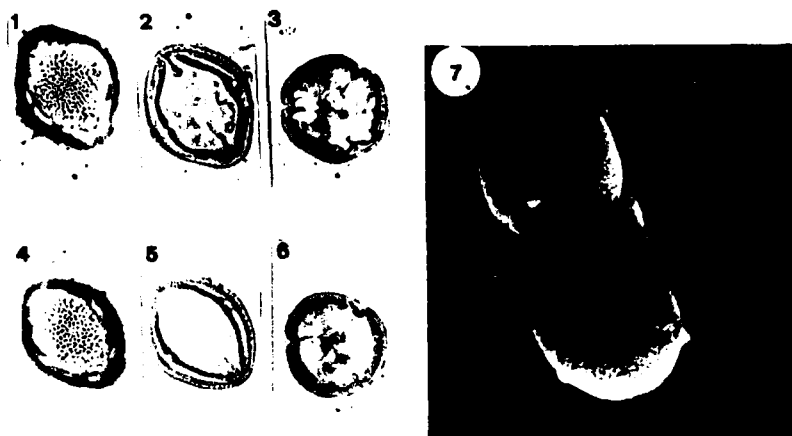
Los valores de P varían entre 54,6 y 46,2 μ , si exceptua-

237

LAMINA XXX

23761

- 1.- Vista superficial. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 2.- Corte óptico meridiano. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 3.- Vista polar. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 4.- Vista superficial. Vinuesa (Soria).
- 5.- Corte óptico meridiano. Vinuesa (Soria).
- 6.- Vista polar. Vinuesa (Soria).
- 7.- Granos de polen. x700. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 8.- Zona polar. x2800. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 9.- Exina. x7000. Horcajo de la Sierra (Madrid).
- 1-6. Microfotografía al microscopio óptico de polen acetolizado
x1000.
- 7-9. Microfotografías al M.E.B. de polen fresco.



Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

mos la población O_4 que comentaremos mas tarde, y sus medias entre 51,55 y 49,92 μ , lo que nos indica que no existen grandes variaciones.

Los valores de E oscilan entre 49 y 44,8 μ , y las medias entre 43,04 y 42,28 μ , presentando lo mismo que para P una variación muy pequeña.

La razón P/E varía entre 1,18 y 1,20, lo que corresponde a un polen de tipo subprolato (Erdtman, 1952), ya que los límites de este tipo de polen son 1,14 y 1,33. Es junto con *Halimium commutatum* los que presentan una razón P/E mayor.

La población O_4 , ha resultado algo desviante respecto a las anteriores, ya que presenta los tamaños menores dentro de la especie con unas medias de $P=46,76 \mu$ y $E=41,69 \mu$, y un valor P/E que difiere notablemente del resto al ser 1,12, lo que corresponde a un polen de tipo esferoidal (Erdtman, 1952).

Esta población procedente de Valencia de Alcántara (Cáceres), se comenta mas adelante, al efectuar el tratamiento matemático de los datos polínicos, donde se postula la floración tardía (Noviembre), como causa de la desviación, ya que no se han observado otras anomalías vegetativas o florales.

Estos tamaños son junto con los de *Halimium halimifolium*, los mas pequeños del género, ambos con valores de P cercanos

a algunas poblaciones de H. umbellatum y H. alyssoides, quedando sin embargo los valores de E algo mas aislados del resto.

Exina.

Su grosor está comprendido entre 2,91 y 3,08 μ , siendo regular en c.o.m. en todo el contorno del grano de polen.

Al M.E.B. la exina aparece como reticulada, siendo este retículo uniforme, tanto en las zonas intercolpares como en las polares. Este retículo homogéneo presenta lúmenes irregulares tanto en forma como en tamaño, y como en el resto de la sección se sitúa en un solo plano.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Las semillas aparecen cubiertas de mamelones o tubérculos en toda su superficie, aunque a diferencia de otras especies (H. umbellatum, p.e.), estos mamelones son de dos tipos diferentes según se sitúan en las caras o en las aristas del poliedro, que mas o menos forma la semilla.

Los tubérculos que se encuentran en las caras son mas o menos redondeados, y no presentan una superficie lisa, sino que aparece rugulada, mientras que los mamelones situados en las aristas son mas alargados, presentando dos zonas diferenciadas, la basal que aparece con ornamentación rugulada y la apical que se presenta como vacía y sólo compuesta por una membrana translúcida.

241

LAMINA XXXI

241 h:

1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Puerto del Zángano
(Badajoz). x50

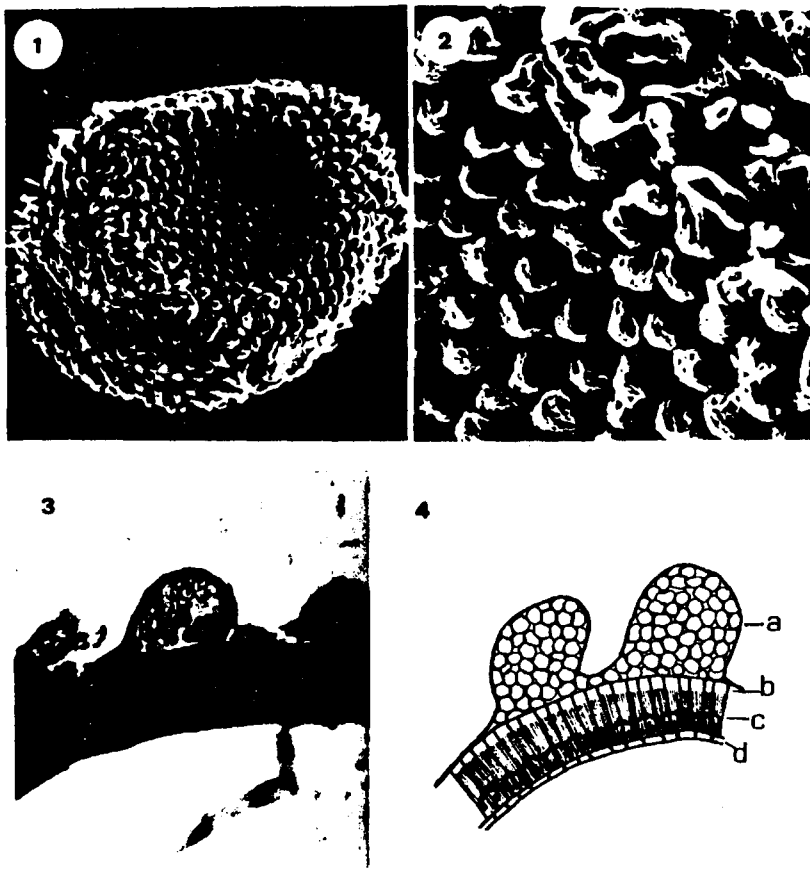
2.- Detalle de la morfología de la Testa al M.E.B. Puerto del
zángano (Badajoz). x200.

3 - Corte histológico de la testa, Puerto del Zángano (bada-
joz). x 400.

4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica.

b) Línea lúcida, c) Capa malpighiana, d) Capa pigmentaria.

242



***Halimium ocymoides* (Lam.) Willk.**

Esta disposición de los tubérculos es semejante tan solo a la que presenta H. halimifolium, y que las diferencia del resto.

Observaciones al M.O.

El estudio de los cortes histológicos de la testa, han indicado para ésta una estructura igual que en el resto de la sección:

- Capa epidérmica (a), formada por los tubérculos de los dos tipos, que constituyen la ornamentación de la semilla, presentando como en toda la sección, glomérulos de almidón en su interior, y una cutícula externa.
- Capa malrighiana (c), formada por las macrosclereidas, que se tiñen fuertemente de rojo con la safranina, lo que indica que están muy lignificadas, donde aparece claramente definida la línea lúcida (b), que caracteriza la sección.
- Capa pigmentaria o intermedia, (d), que limita la testa del resto de la semilla y que aparece muy teñida con la safranina, compuesta por células muy aplanadas.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie es igual que el de todo el género $2n = 18$, los recuentos han sido efectuados por:

Proctor, M.C.F. (1955). *Watsonia*, 3:154. Con un material procedente de Sintra, Mercês, Estremadura. Portugal.

Leitao, M.T. & Alves, M.C. (1976), *Bol. Soc. Brot. ser. II*, 50:252. Utilizando material de Coimbra. Eiras. Portugal.

COROLOGIA.

Especie endémica de la Península Ibérica.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), indican un área que ocupa el centro y oeste de la Península, mientras que Guinea señala que no aparece esta especie al N del Duero en Portugal y en España al N de los Sierras de Guadarrama y Albarracín, disintimos de esta distribución, ya que H. ocymoides llega hasta el Sistema Ibérico y la Sierra de Geres por al N, con lo que se amplía algo el área, al S llega hasta el Algarve y la Prov. de Huelva.

Esta especie presenta, en resumen, una distribución por toda la Península Ibérica, faltando totalmente en el N y E de la misma.

Ocupa las provincias y sectores corológicos siguientes:

Prov. Atlántica

Sector Galaico portugués

Prov. Carpetano-Ibérico-Leonesa

Sector Salamantino

Bejarano gredense

Guadarrámico

Ibérico soriano

Prov. Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Castellano Duriense

Prov. Luso-Extremadurese

Sector Toledano Tagano

Maridánico monchiquense

Divisorio portugués

Beirese litoral

Tagano sadense

Prov. Gaditano-Onubo-Algarviense

Sector Algarviense

Prov. Bética

Sector Hispalense

Subbético.

Material estudiado; citas propias y de herbarios:

AVILA: Monbeltrán, VII-1918, J. Cogolludo (MA 799135).

BADAJOS: Alburquerque, 1-XI-1976, Izco, Jiménez, Lope; Pajonal, sin fecha, Rivas Mateos (MAF 67138); Puebla de Obando, Jaral del Pto. del Zángano, 1-V-1973, Ladero & Rivas Goday (MAF 94371); Puerto del Rey, 17-V-67, P. Montserrat (JACA), Puerto del Zángano, 30-X-76, Izco, Ji-

ménez; Villar del Rey, 1-XI-76, Izco, Jiménez, Lope.

BURGOS: Santo Domingo de Silos, 23-VI-1978, Izco, Molina.

CACERES: Alía, raña del Puerto Rey, 22-VI-1969, Ladero (MAF 94440, 94441), 26-VI-1969, Rivas, Ladero (MAF 91112); Baños de Montemayor, 22-V-1944, A. Caballero (MA 79915), julio 1900, C. Pau (MA 79916); alrededores de Guadalupe, 17-VI-1948, A. Cballero (MA 79920); el Humilladero, 19-VI-1942, A. Caballero (MA 79919), 19-V-1949, A. Caballero (MA 146035, 146036), Collado de Ballesteros, Pico de Villuerkas, 3-VI-1967, Ladero (MAF 80551); Las Hurdes, 21-V-1947, A. Caballero (MA 79935, 79937); Navalmillar de Ibor, 21-VI-1973, Perez Chiscano (MAF 87237); Navatrosierra, alto de las Cruces, 4-VI-1967, Ladero (MAF 80550); entre Calzada de Oropesa y Navalmoral, 9-X-1850, Willkomm (COI herb. Willk.); Sierra de Guadalupe, 19-VI-1946, C. Vicioso (MA 79921); Sierra de Montánchez, 3-VIII-1946, C. Vicioso (MA 79918); Tornavacas, 14-VII-1924, Gros (BC 06496); Plasencia, 24-V-1863, E. Bourgeau (MA 79917, COI herb. Willk.); entre Plasencia y Béjar, 9-X-1850, Willkomm (COI herb. Willk.); Puerto de Miravete, 3-XI-76, P. Montserrat (JACA), 11-IV-1972, P. Montserrat (JACA); Puerto de Perales, Sierra de Gata, 13-V-66, P. Montserrat (JACA); Torremocha, 30-X-76, Izco, Jiménez, Lope; Valdecaballeros-Cañamero, rañas de San Simón, 8-VIII-1969, Ladero

(MAF 80549); Valencia de Alcántara, frontera portuguesa, 1-XI-1976,
Izco, Jiménez, Lope.

CIUDAD REAL: Almadén, Sierra Morena, IX-45, Willkomm (COI herb. Willk.);
Fuencaliente, 7-XI-63, P. Montserrat (JACA); Sierra Madrona, 30-V-1950,
Rivas Goday & Borja (MA 1777370, 172682, 171049, 177370, MAF 29104,
79038, SEV 2609), 29-V-1950, Borja, (MAF 29105).

HUELVA: Almonaster, 27-VI-1942, C. Vicioso (MA 79903); Aroche, 21-V-
1942, M. Bolaños (MA 79929); Berrocal, Puerto Conejero, 6-VI-1942, M.
Martín Bolaños (MA 79907, 79924); entre Bonares y Niebla, 7-III-1966,
A. Sánchez Jurado (MAF 101049); Cortegana, 6-VI-1931, Gros (MA 79931);
Higuera de la Sierra, 29-VI-1976, C. Herrera (SEV 25745); Linares de
la Sierra, sin fecha ni legit (MA 79902); Los Marines, 21-VI-1942, C.
Vicioso (MA 79904); entre La Palma del Condado y Valverde del Camino,
20-VI-1978, S. Talavera, B. Valdés (SEV 42132); entre Riotinto y Cam-
pofrío, 18-IV-1975, B. Cabezado, B. Valdés (SEV 26274); Santa Bárbara,
12-V-1943, C. Vicioso (MA 79901); Sierra de Andívalo, sin fecha, Amor
° (MA 79925); Sierra de Aracena, Venta Barrero, 29-III-1975, Barreno,
Jiménez, Vega; Sierra de El Castaño, 30-VI-1942, C. Vicioso (MA 79922);
Sierra de San Cristóbal, 26-VI-1942 (MA 79923); Valdelamusa, 14-X-
1978, B. Cabezado, M.J. Gallego, I. García, S. Talavera

JAEN: Aldequemada, 28-V-1953, E.F. Galiano (SEV 2610); Despeñaperros, Valdeflores, 8-VI-1929, Font Quer (BC 06501), Barranco de Valdeflores, 8-VI-1929, Font Quer (BC 06502), Santa Elena, 26-III-1924, Gros, (BC 06497), Sierra Morena de Aldequemada, 7-VII-1978, Rivas Goday & Velasco (MAF 101427); Valdeazores, 12-VI-41, Rivas Goday & Bellot (MAF 08300).

MADRID: entre Buitrago y Somosierra, 22-XI sin año, Cutanda (MA 79909); Cruce de la NI con la crta. a Rascafría, 7-VII-1975, Arnaiz, Barreno, Jiménez, Pardo; Horcajo, 26-VI sin año, Cutanda (MA 79932, CDI herb. Willk.); Horcajo de la Sierra, 23-VI-1974, Jiménez; Iruelade Buitrago, 22-VII-1858, Cutanda (MA 79910); Paredes de Buitrago, arroyo de la Huerta, VII-1954, Merino (MA 206098); Puerto de la Quesera, 19-XI-76 Barreno; Jiménez.

SALAMANCA: La Alberca, crta. a Las Batuecas, 24-VI-1946, A. Caballero (MA 79933, 79934); El Cardoso, sin fecha, Isern (MA 79908); de Nava a Salamanca, 14-VII-1927, C. Pau (MA 79928, 79930); Peña de Francia, 19-VI-1967, J. Borja, Izco, Ladero (MAF 71953); inter Salamanca et Ciudad Rodrigo, 30-VI-1928, Cuatrecasas (BC 06503); entre Sequeros y Tamames, 1-VII-1978, Rivas Goday, Borja, Izco, Ladero Y Mansanet (MAF 71952).

SEGOVIA: de Piñuecar a pradera, 1-VII-1976, Cirujano, Gutierrez.

SEVILLA: Castillos de los Guardas, 14-VI-1933, C. Vicioso (BC 96991, 79906).

SORIA: Pinar de Muriel Viejo, 9-VI-1933, L. Ceballos (MA 79912); Quintanarajo, monte de Santa Inés, paso de los trigos, 23-VIII-1972, P. Montserrat (JACA); Santa Inés, 12-VI-1961, A. Segura Zubizarreta (MAF 105150, SEV 43238); Vinuesa, Santa Inés, 26-IX-1934, L. Ceballos & C. Vicioso (MA 79911); Vinuesa, 17-VII-1975, Jiménez, Loidi.

TOLEDO: La Calderina, 24-V-1924, Font Quer (BC 06498); Risco de las Paradas, hacia La Cijara, 2-XII-76, A. Velasco (MAF 99900); San Pablo de Montes, 13-VI-1924, Font Quer (BC 06499; 06500); Sierras del Raigalgo, Montes de Toledo, 23-VI-78, Navarro, Velasco (MAF 104267); Toledo, sin fecha, Colmeiro (MA 79914); Los Yébenes, VII-1882, B. Lázaro (MAF 67138); Urda, 19-VI-59, N.Y. Sandwith & P. Montserrat (JACA).

ZAMORA: Boya, 29-VII-1976, Pardo, Prada; Otero de Bodes, 13-VII-1978, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos.

PORTUGAL

ALGARVE: Cabeço da Monchique, 22-VI-1853, E. Bourgeau (COI herb. Willk.);

S. Braz do Aportel, Serra do Malhao, 23-V-1938, W. Rothmaler (LISE 4469, 4470).

ALTO ALENTEJO: Aldeia da Serra, Serra da Ossa, 24-V-1964, E.R. Fernandes et A. Pereira (COI); Casa Brabca, entre Pedruses e Luizio, 15-VI-1962, M. da Silva (MA 199900); Belver, Prox. a Abrantes, V-1883, Pereira Coutinho (COI); Castelo da Vida, estrada no cruzaneta pra Marvao, 26-VI-1974, A.R. Fernandes & A. Matos (COI); Serra de S. da Pinha, 20-VI-1944, C. Fontes, M. Nyre, B. Rainha (LISE 40805); Montalvao, 3-VI-1931, Malato Beliz Ruiro (COI); Mora, prox. do Vale, 13-V-1957, B. Rainha (LISE 51196); Serra de S. Mamede, 2-II-1951, Beliz, Abreu, Ruiro (COI); Serra Do Valongo, V-1885, J. Daveau (COI); Vidigal, VI-1886, A.R. Cunha (LISE 12775); Vendas Novas, serra de Arica, 16-IV-1946, Garcia et Sousa (COI); Vale de Travessos, 15-IV-1946, sin legit (COI).

BAIXO ALENTEJO: Almeirun-Charneca, 10-VI-1931, J. de Vasconcellos (LISE 3193); Beja, Queroal VI-1882, A. R. Cunha (LISE 12777); Odemira, pr. S. Festonio, 23-V-1954, B. Rainha (LISE 45292); Santiago do Cezem, monte dos Alhos, V-1963, P. Silva, D.N. Teles (LISE 66705); Serra de Grandole, IV-1880, J. Daveau (COI).

BEIRA ALTA: Barro, III-1890, Meynharth (COI); Serra de S. Macario, IX-1901, J. Henriques (COI).

BEIRA ALTA: arred. de Monte Gordo, 18-VI-1956, A. Fernandes, J. Matos, A. Santos (COI); Aleiros, 29-VIII-1939, M. da Silva (LISE 55615); Penamacor, 20-VI-1948, D. Rainha (LISE sin número); Serra de Castelo Branco, 23-V-1972, Rivas Goday, Ladero, Valdés (MAF 83699); Serra de Pampilhosa, IX-1887, J. Henriques.

BEIRA LITORAL: arred. de Agueda, VI-1884, J. Henriques (COI); Ceira-Coimbra, 2-VII-1967, Panarra (COI, LISE 71187); Goes, 26-VII-1940, P. Silva (LISE 6809); Lousa, VI-1883, J. Henriques (COI); Miranda do Corvo, VI-1883, B.F. de Melo (COI), VII-1883, A.L. de Gonopinto (COI); Vila Nova d'Ovrem, IX-1883, J. Daveau (COI).

DOURO LITORAL: Foz do Douro, sin fecha, Sampaio (COI); Gondomar, S. Pedro da Cova, 6-VII-1967, G. Costa et A. Araujo (LISE 73351); Tamelício, pr. a Oporto, 5-VII-1928, Lacaita (BC 06504).

ESTREMADURA: Cezimbra, VI-1884, D.S. da Silva (COI); Setubal, 26-V-1949, Braun-Blanquet (LISE 25031); Sintra, 24-V-1945, B. Rainha (LISE 17437); arred. de Torres Vedras, VII-1888, J.G. de Barros Cunha (COI).

MINHO: Albergaria, VII-1890, A. Moller (COI); Ponte do Barco, entre Povoá e Fravassos, 17-VII-1944, Fontes, Nyre, B. Rainha (LISE 40842).

RIBATEJO: Estrada Bemposta-Ponte de Sor, 16-V-1976, T. Leitao, A. Matos (COI); Golega, VIII-1885, A.R. Cunha (COI, LISE 12776); Torres Novas, no pinhal do Reposo, 26-V-1944, B. Rainha (LISE 39157), pinhal de S. Antonio, VII-1883, A.R. Cunha (LISE 12779).

TRAS OS MONTES E ALTO DOURO: Constantim, IX-1928, A. Tabordalmoraes (COI); Miranda do Douro, Genisio; VI-1888, J. de Mariz (COI); Vimioso, Argosello, VI-1920, P. Firmino & M. Lopez (COI).

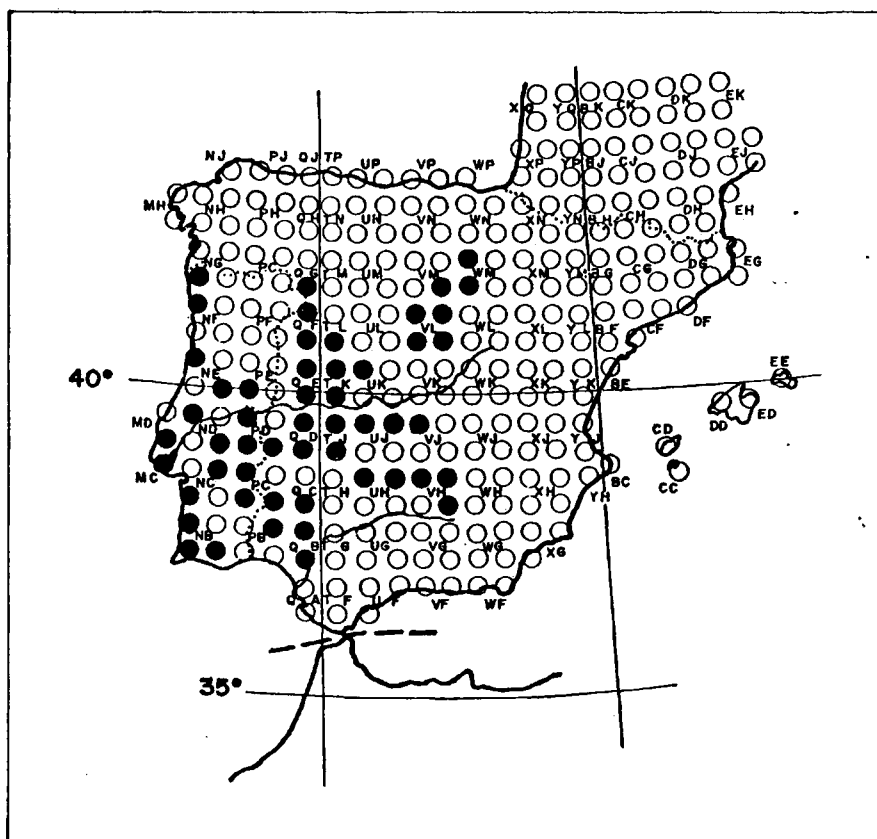
ECOLOGIA Y SINTAXONOMIA.

Especie que en la península Ibérica muestra una repartición occidental y central, dentro siempre del mundo mediterráneo, pero no excesivamente continental, sino de climas suaves y húmedos. Forma parte de matorrales de degradación sobre suelos ácidos y descarnados en sustitución de encinares, alcornocales, quejigares y melojares.

La dualidad del clima se manifiesta en sus comunidades que sistematicamente pertenecen en su mayor parte a la alianza Cistion laurifolii (orden Levanduletalia stoechidis), y con menor fre-

cuencia al mundo de los brezales y tojales del orden Calluno-Ulicetalia. En este forman parte de comunidades de la alianza Ericion umbellatae, de un lado de los brezales frescos carpetano ibérico leoneses y extremadurenses (subalianza Ericenion umbellatae) y de otro de los matorrales arenícolas del suroeste (subalianza Stauracanthion boivinii).

En discrepancia con este comportamiento ecológico general, distribución occidental y sustratos marcadamente ácidos, aparece también en los jarales serpentínicos de Sierra Bermeja (alianza Stachelino-Ulicion baeticae).



Halimium ocymoides (Lam.) Willk., distribución del material estudiado.

3.4 Gen. Halimium (Dun.) Willk. sect. Commutatæ Izco & Jiménez nova

SYNONYMA.

sect. Leucorhodium Spach pro parte, Hist. Nat. Veg. Phaner.

6:60 (1838).

sect. Oligospermia Willk., Ic. et Descr. Pl. Nov. 2:52 (1858).

"Folia angusta linearia, petala flava, placenta 2-4 ovulata, semina magna c. 2 mm, laevis, non verrucosa, laeviter foveolata, testa cum cellulae halteriformis, linea lucida absens".

"Hojas lineares, flores amarilla, placenta 2-4 ovelada, semillas grandes de cerca de 2 mm, lisas, no tuberculadas, ligeramente foveoladas, testa con células halteriformes (osteoesclereidas), sin línea lúcida".

TYFUS.

Se designa tipo del género Halimium (Dun) Willk. sect. Con-
mutatæ, Halimium commutatum Pau.

Halimium conmutatum Pau

Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.:263 (1904)

SYNONYMA.

Halimium libanotis (L.) Lange excl. syn. L., Pugillus:285 (1865)

Halimium rosmarinifolium Spach excl. syn. L., Ann. Sci. Nat.

sér. 2 (bot.) 6:366 (1836)

Helianthemum libanotis Willd. excl. syn. L., Enum. Pl. Hor. Berol.2

570 (1809)

EXSICCATA.

Augier, P. Soc. Fran. pour l'échange des plantes vasculai-

res. Fasc. 16 (1974-75). n° 7639. !

Bourgeau, E. Plantes d'Espagne et Portugal. 1853. n° 1773. !

Duffour, Ch. Soc. Fran. exsiccata. 1930. !

Font Quer, P. Iter maroccanum. 1930. n° 437. !

Jahandiez, E. Plantes Marocaines. 1924. n° 210. !

Rothmaler, W. Flora Lusitanica. 1938. n° 14320. !

Willkomm, M. Iter Hispanicum. 1845. n° 448. !

PROTOLOGO.

C. Pau, autor al que se le atribuye el nombre actual y válido de Halimium conmutatum, ya que es el primero que excluye de la sinonimia el nombre de Linné, Cistus Libanotis, con el que se venía identificando el Halimium conmutatum por el resto de los autores, cuando

son, en realidad, dos especies diferentes, no hace descripción alguna que nos pudiese servir como protólogo, pero sin embargo si hace referencia expresa de la descripción de Grosser, ya que en realidad el artículo en que se publica el nombre válido es una crítica a "Cistaceae", de dicho autor, publicado en 1903.

Pero al dar el nombre de Halimium commutatum dice:

"Admite el H. Libanotis Lge. (non L.) según es corriente hoy día el admitirlo; pero esta especie como dije mas atrás, no corresponde al Cistus Libanotis L. Propongo para el Halimium Libanotis Lange, el nombre de Halimium commutatum."

La descripción de Grosser, W. en Cistaceae, p.43 (1903) es:

"H. Libanotis (L.) Lange, Pugill. (1860-65) 285; Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. III (1880) 715.- Cistus Libanotis L. Spec. pl. ed. 2 (1763) 739; Brot. Fl. lusit. II (1804) 261.- Helianthemum libanotis Willd. enum. pl. II (1809) 570; DC. Prodr. I (1824) 267.- Helianthemum rosmarinifolium Lag. teste Dunal in DC. Prodr. l.c.- H. rosmarinifolium Spach in Ann. sc. nat. 2. sér. VI (1836) 366 nomen, Hist. nat. vég. Phaner. VI (1838) 62; Willk. Icon. et Descr. pl. II (1856) 55 t. 100.- Helianthemum libanoticum St. Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon. VII (1880) 124.- Frutex erectus, ramossissimus, ramulis partim elongatis, gracilibus, partim abbreviatis, tortuosis, cicatricibus foliorum delapsorum annulatis. Folia sessilia, in ramulis sterilibus congesta, in flori-

feris saepius remota, adulta lineria 1-3,5 cm longa, 1,5-3 mm lata, margine revoluta, basi attenuata, uninervia, supra glabra, viridia, nitida, subtus nervo medio excepto incana, juniora concoctoria, saepius convoluta. Cincinni 2-3 flori, saepius flores solitarii; pedicelli erecti, sub flore incrassati, sepalis multoties longiores; sepalia sub anthesi 6-7 mm longa, ovalia, glabra; petala 1-1,5 cm longa, pallide lutea. Capsula sepalis inclusa, subglobosa, nigrescens, stellato-pulberula; semina minutissime foveolata, nigra.- Fig. 10 A-B.

Südwestliches und iberisches Mediterrangebiet: Sandige Litoralgebiete, öfters in Gesellschaft von *Pinus Pinea*, *Quercus humilis* und *Erica arborea*. Marocco: Litorale um Tanger; Portugal südlich des Tajo; Südwest-Spanien, im Guadquivirbecken und um den Golf von Cadix! (Kersten, Fl. v. Maroccon. 61; Welwitsch, It. lus. (1840) n. 429; Hochstetter, Pl. Eur. n. 290; Bourgeau, Pl. d'Esp. et de Port. (1863) n. 1773 et Pl. d'Esp. (1849) n. 49; Willkomm, It. hisp. I (1845) 448; Schultz, Herb. norm. n. 1929).

TYPUS.

En el momento de designar tipo para este taxon, aparece el problema de los sinónimos nomenclaturales. Todos los autores, Spach, Willdenow, Lange, etc., consideran el Halimium que nos ocupa sinónimo del Cistus Libanotis L. Hemos podido comprobar en una visita a la

Linnean Society de Londres, donde pudimos estudiar parte del herbario de Linné, allí depositado, que el único ejemplar de Cistus Libanotis, es en realidad un Cistus y no un Halimium, ya que la única cápsula que conserva dicho ejemplar presenta claramente cinco carpelos. Todos los nombres aplicados a este taxon son sinónimos nomenclaturales, o los sinonimizan al nombre linneano, por lo que tienen el mismo tipo, en este caso el pliego de Linné, nos vemos en la necesidad de rechazar toda la sinonimia linneana, lo que ya hizo Pau. Por otro lado, el material de herbario de Pourret, depositado en la Facultad de Farmacia de la Univ. Complutense (MAF), mencionado por Lange, y que figura en dicho herbario como "Hel. splendentis", es un nombre no publicado y en cualquier caso fuente de error, ya que en este pliego existen dos especímenes pertenecientes a distintos táxones, H. commutatum y H. umbellatum ssp. viscosum; pensamos, por lo tanto, que el tipo debe tomarse entre el material citado por Grosser.

De todas las localidades citadas por este autor, sólo confirma con admiración la del Golfo de Cádiz, como de entre las exsiccatas que señala, la de Willk. contiene material de esa procedencia, concretamente de Sanlúcar de Barrameda como se lee en la etiqueta: "H. M. Willkommi iter hispanicum. Hel. libanotis W. Pl. exsc. n° 448 Hab. in arenosis regionis calidae Baetione occidentalis in pinetis ad estu fluvii Guadalquivir oppidum 3. Lucar de Barrameda, 6-Januar-1845". Elegimos símtipos del nombre H. commutatum Pau los contenidos en esa exsiccata con el n°448. De entre ellos elegimos lectótipo el existente en CDI.

MORFOLOGIA.

Caméfito, alcanzando hasta 50cm, erguido o algo decumbente, muy ramoso.

Hojas de color verde, con aspecto lampiño, de dos tipos, las que se encuentran sobre las partes estériles de la planta son sésiles, agrupándose en los extremos de las ramas, dejando cicatrices en las mismas al caer, perennes, lineares de aproximadamente 1,5-3 mm de anchura por 1-3 cm de largas, con los márgenes revolutos y un nervio central muy marcado.

Las hojas situadas en las partes fértiles, son también sésiles, mas anchas, de hasta 5 mm y mas cortas de hasta 1 cm, no presentan los márgenes revolutos y su nerviatura es pinnada, presentando tres nervios diferenciados.

Flores frecuentemente solitarias, o en cimas de 2 a 3, con pedicelos cortos, aunque siempre son dos o tres veces mas largos que los cálices. Cáliz formado por tres sépalos lampiños. Corola amarilla pálida, de 2-3 cm de diámetro. Estambres muy numerosos, de longitud aproximadamente un tercio de los pétalos, con filamentos y anteras amarillos. Ovario muy tomentoso, con estigma globoso que corona un corto estilo.

Cápsula globosa, que encerrada entre los sépalos en la madurez. Semillas poco numerosas, de hasta 2,5 mm, las mas grandes del género, foveoladas, de color marrón oscuro, casi negro.

Florece de Enero a Abril.

ANATOMIA.

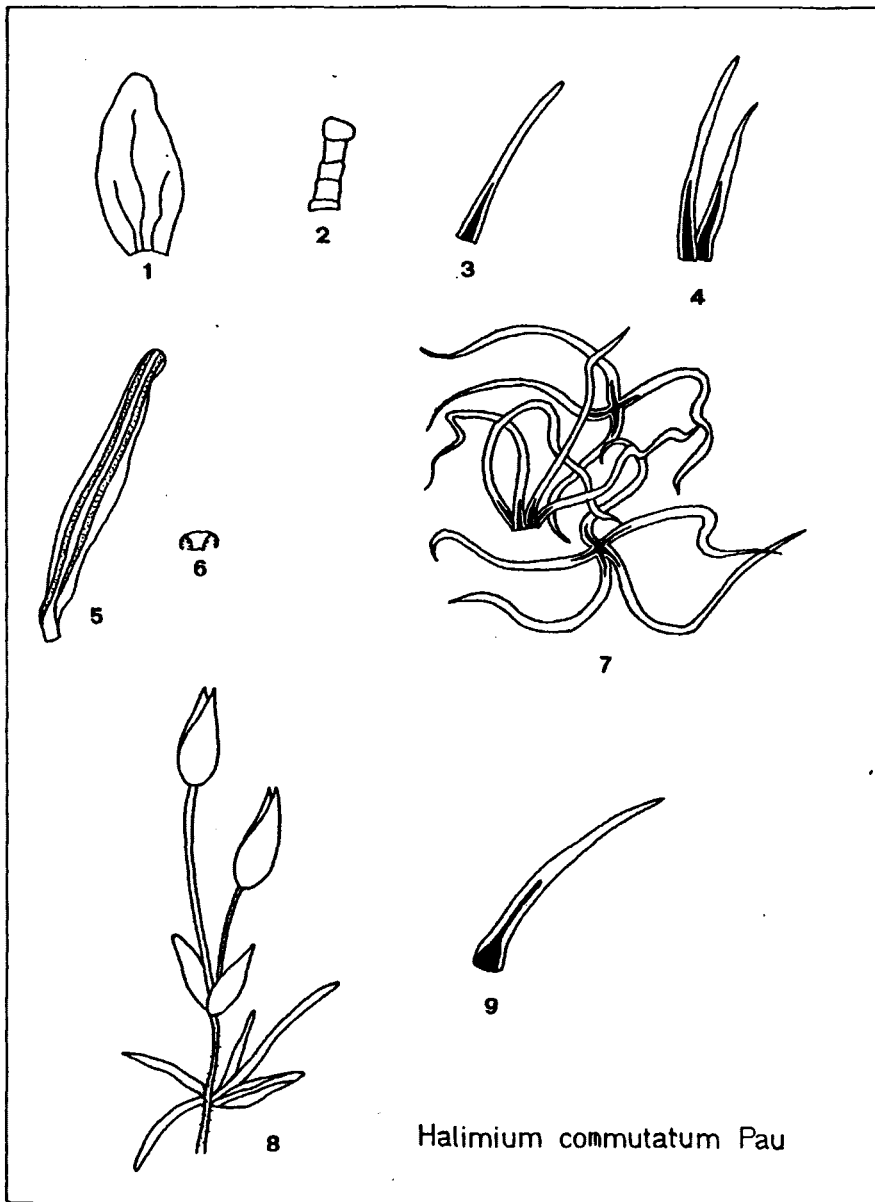
Tricomas.

Esta especie es la que dentro del género presenta menos tricomas, se podría decir que en comparación con el resto de especies que lo componen, es lampiña, y así es su aspecto generalmente, ya que tanto el cáliz como el haz de las hojas, lo son en la mayoría de los casos. Cuando no es así, solamente aparecen sus superficies cubiertas de forma muy dispersa por pequeños tricomas glandulosos, pluricelulares, uniseriados, transparentes.

Las hojas presentan un color verde brillante debido a la ausencia total o casi total de tomento. Las hojas que se sitúan sobre las partes estériles de la planta, aparecen desde lampiñas en el haz, hasta con muy escasos tricomas glandulosos, transparentes, que en ningún caso llegan a formar tomento, sino que se encuentran esparcidos por la superficie de la hoja. El envés aparece también lampiño en los bordes revolutos que provienen del nervio central, que es muy marcado, el resto del envés aparece por el contrario muy tomentoso, de aspecto algodonoso, que proviene de una densa red de tricomas estrallados con los brazos muy largos. Este tomento, sin embargo, con ser muy denso es poco llamativo ya que a simple vista solamente se pueden apreciar en las dos pequeñas hileras que quedan al descubierto entre el nervio central y los márgenes.

2524

- 1.- Esquema de una hoja de la inflorescencia.
- 2.- Tricomas glandulosos, transparentes, pluricelulares, unise-
riados, que se presentan frecuentemente en el envés.
- 3.- Tricomas simples que aparecen muy escasos en el envés.
- 4.- Tricomas fasciculados que se sitúan como los anteriores.
- 5.- Esquema de una hoja de la parte estéril de la planta.
- 6.- Corte transversal de esta hoja donde se aprecian los már-
genes revolutos, el nervio central y el tomento.
- 7.- Tricomas estrellados de brazos muy largos que forman el to-
mento del envés de la hoja.
- 8.- Esquema de una rama florífera con los pedicelos florales y
cálices limpios.
- 9.- Tricomas simples que aparecen de forma esparcida en las ramas
estériles.



		Tricomas simples	Tricomas fasciculados	Tricomas estrellados	Tricomas glandulosos transparentes
Ramas		+			
Hojas	Haz				escasos
	Envés			+	
Hojas infor.	Haz				
	Envés	+	+		+
Pedicelos florales					escasos
Sépalos					escasos
Cápsula				+	

Cuadro resumen de la distribución de los tricomas en las diferentes partes de la planta en Halimium commutatum Pau

En las hojas de las partes fértiles de la planta, el haz aparece también lampiño, y en el envés aparecen muy escasos tricomas simples y algunos fasciculados, todos de muy pequeño tamaño. También se presentan frecuentemente algunos tricomas pluricelulares, glanduloso, transparentes.

Las ramas como el resto de la planta están también escasamente cubiertas de tricomas. Existen tricomas simples, que desaparecen cuando brotan las hojas de las ramas floríferas, que marcan el comienzo de los pedicelos florales, éstos, se presentan como completamente lampiños, al igual que los tres sépalos que componen el cáliz.

El ovario, muy tomentoso, está cubierto por tricomas estrellados de brazos muy cortos.

La Cápsula presentan también tricomas estrellados de brazos cortos, que forman un tomento apreciable en el ápice y que va disminuyendo hacia la base.

Quizá lo mas apreciable en esta especie, y lo que la caracteriza tanto a ella como a la sección, sea su aspecto lampiño y la escasez de tricomas que la hace facilmente identificable.

Polen.

Simetría y forma.

Polen isopolar, presentando simetría de orden tres, con tres colpos subterminales y tres poros que se sitúan aproximadamente en el centro de ellos.

266

LAMINA XXXIII

2000

- 1.- Vista superficial. Almonte (Huelva).
- 2.- Corte óptico meridiano. Almonte. (Huelva).
- 3.- Vista polar. Almonte (Huelva).
- 4.- Vista superficial. Aldea del Fresno (Madrid).
- 5.- Corte óptico meridiano. Aldea del Fresno (Madrid).
- 6.- Vista polar. Aldea del Fresno (Madrid).
- 7.- Grano de polen. Aldea del Fresno (Madrid). x1000.
- 8.- Vista polar. Aldea del Fresno (Madrid). x 2800.
- 9.- Exina. Aldea del Fresno (Madrid). x7000.
- 10.- Exina. Sancti-Petri (Cádiz). x7000.
- 1-6. Microfotografías de polen acetolizado al M.O. x1000.
- 7-10. Microfotografías de polen fresco al M.E.B.



Halimium commutatum Pau

Dimensiones.

El valor de P varía entre $64,4$ y 49μ , y las medias lo hacen entre $57,99$ y $54,85\mu$, que nos muestra una de las mayores variaciones dentro de una especie.

El valor de E oscila de $43,4\mu$ a $54,6\mu$, y sus medias de $47,15\mu$ a $48,97\mu$, que nos muestra una amplitud menor.

La razón P/E oscila entre 1,15 y 1,21, los valores mayores dentro del género y que nos incluye el grano de polen de H. commutatum dentro del tipo subprolato, ya que Erdtman (1952) señala como límites de este tipo de polen 1,14 y 1,33.

Estas dimensiones junto con las de H. atriplicifolium son las mayores del género aunque debido a su menor tamaño en el diámetro ecuatorial las razones P/E difieren significativamente.

Exina.

La exina presenta un grosor que varía entre $2,8$ y $3,36\mu$, que aparece homogéneo en todo el contorno del grano de polen en c.o.m.

Al M.E.B., la exina aparece como estriada en las zonas situadas entre los colpos, estrias que van desapareciendo hasta formar un retículo en las zonas polares. Esta ornamentación de la exina, con estrias tan marcadas, solo aparece en esta especie del género y por lo tanto caracteriza bien a esta sección.

Las estrias forman un plano superficial, exterior, que aparece surcado por ellas, dejando en un plano mas inferior, lúmenes

irregulares en forma y tamaño.

Semillas.

Observaciones al M.E.B.

Al M.E.B., la semilla que a simple vista y a la lupa binocular parecía carecer prácticamente de ornamentación, aparece cubierta por unas estructuras que semejan estrías y que se sitúan de forma mas o menos circular ofreciendo en conjunto un aspecto foveolado o alveolado.

Las zonas que quedan en el interior de estos círculos que forman las estrías, no aparecen lisas sino que presentan pequeñas rugosidades desiguales, pero que recubren toda su superficie.

Esta ornamentación de la semilla, contrasta notablemente con las que presentan las otras semillas del género y caracteriza muy bien esta sección, ya que el resto de especies ofrecen unas semillas muy vistosamente ornamentadas con mamelones o tubérculos muy aparentes y de diversas formas, apreciables a la lupa binocular.

Observaciones al M.O.

La estructura de la testa parece constituida por tres capas:

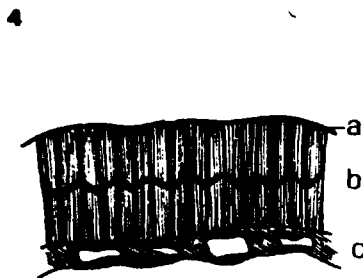
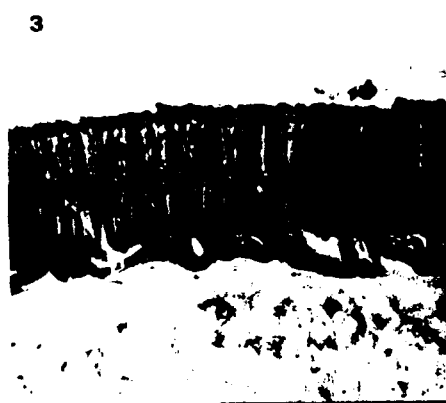
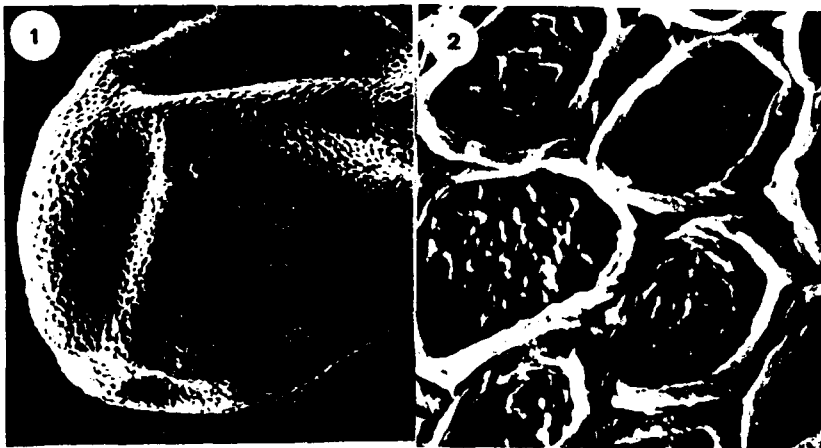
- Una capa epidérmica (a), que en corte histológico parece inapreciable debido a que está constituida por la ornamentación, en este ca-

270

LAMINA XXXIV

270 57

- 1.- Vista general de una semilla al M.E.B. Serra d'Arrabida (Portugal). x30.
- 2.- Detalle de la morfología de la testa al M.E.B. Aldea del Fresno (Madrid). x700.
- 3.- Corte histológico de la testa al M.O. Serra d'Arrabida (Portugal). x400.
- 4.- Esquema de la estructura de la testa. a) Capa epidérmica.
b) Capa malpighiana. c) Capa pigmentaria.



Halimium commutatum Pau

so muy simple y una cutícula que se desprende cuando se somete a la semilla a una ebullición excesiva.

- Capa malpighiana (b), formada por macroesclereidas, que se sitúan de forma apretada, con paredes muy gruesas, lignificadas, que se tiñen fuertemente de rojo con la safranina. Células que no son epidérmicas como sucede en las Leguminosas y que presentan paredes prácticamente paralelas, lo que les diferencia también de las mismas, ya que éstas presentan un lumen mas ancho en la base.

No aparece línea lúcida.

- Capa pigmentaria (c), (Vaughan, 1962) o intermedia (Bengoechea & Gómez Campos, 1975), que se tiñe fuertemente con la safranina, lo que nos indica la presencia de ligninas, compuesta por una capa de células y que a diferencia con el resto del género, parece tratarse de osteoesclereidas, que presentan una pared muy gruesa.

Esta capa pigmentaria marca el límite de la testa con el resto de la semilla.

CITOLOGIA.

El número cromosómico de esta especie es igual al del resto del género $2n=18$, y los recuentos fueron efectuados por:

Rodriguez, J.E. de M. 1950. Mem. Soc. Brot. 6:113, bajo el nombre de Halimium libanotis Lge. y con material procedente de Gala, pr. Figueras.

ra de foz (Portugal), y señala la existencia de un par de cromosomas con satélites.

Leitao, M.T. & Alves, M.C. 1976. Bol. Soc. Brot. ser. II 50:254.

Realizan el mismo recuento y señalan también la presencia de un par de cromosomas con satélites en material de Charneca da Caparica (Portugal).

COROLOGIA.

Especie endémica Ibero-rifeña, con un área que ocupa el Su-
roeste y centro de la Península Ibérica y el Norte de Africa.

Aunque Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968) y Guinea (1954), admiten un área que ocupa el sur y oeste de la península, el área que ocupa esta especie es algo mayor, llegando por la costa portuguesa hasta Oporto, por el este hasta Málaga, y presenta unas localidades disyuntas en el centro de la península.

Proctor & Heywood in Tutin & Heywood (1968), señalan que se encuentra en arenales costeros, pero ya se ha indicado que entra en el centro, en arenales ácidos, nunca halófilos, en dunas muertas lavadas en las vegas del Alberche, disyunción aún no bien explicada, aunque quizá haya llegado hasta allí por los arenales de la vega del Tajo.

Ocupa, por lo tanto, en la Península Ibérica las provincias y sectores siguientes:

Prov. Gaditano-Orubo-Algarviense

Sector Algarviense

Onubense litoral

Gaditano.

Prov. Luso-Extremadurensis

Sector Beirensis litoral

Divisorio portugués

Tagano-Sadense

Toledano-Tagano.

Material estudiado, citas propias y de herbarios:

CADIZ: Chiclana, 14-II-1852, Lange (COI, herb. Willk.), 26-III-1956, Rivas Goday (MA 168841, MAF 72094, 02260), 12-I-1964, C. Vicioso (MA 177371), pinar de la Dehesilla, IV-1961, J. Borja, A. Rodríguez (MAF 70153, 103039), pinar del francés, 3-IV-1925, Gros (BC 06941), pinar del Hierro, 9-IV-1976, ladero & Rivas Goday (MAF 97446); entre Chiclana y Conil: Cabo Roche, 24-III-1979, M.J. diez, T. Luque (SEV 42473); La Almoraima, crta. de San Roque a Castellar de la Frontera, 11-IV-1977, M.J. Jiménez, M. Martínez; Sancti-Petri, 28-III-1975, E. Barreno, M.J. Jiménez, T. Vega; Sanlúcar de Barrameda, 6-I-1845, Willkomm (COI herb. Willk.), Abril, sin año, herb. Colmeiro (MA 80148), IV-1965, Borja, mansanet, Monasterio (MA 206109, Herb. Opto. Bot. Fac. Biol.), 12-IV-1968, J. Borja, Rivas-Martínez (MAF 97346, SEV 29432), IV-1960, Borja, Montserrat & Monasterio (SEV 12507), IV-1961, J. Borja (MAF 66922); in dehesa La Lageida, 8-VII-1882, Pérez Lara (MAF 08313); San Roque, el Chaparral, 26-IV-1922, Gros (BC 28605, 82606, 82635, MAF 08315); Tari-

fa, punta de la Paloma, 27-III-1969, V.H. Heywood, D.H. More & al. (SEV 15353); Véjer, monte de Enmedio, 24-IV-1925, Gros (BC 06492), 4-VI-1881, Pérez Lara (MAF 08312, MA 80147); Véjer de la Frontera, 12-IV-1977, M. J. Jiménez, M. Martínez; de Véjer de la Frontera a Benalup de Sidonia, 16-IV-1973, S. Silvestre (SEV 37461).

HUELVA: Almonte, 27-IV-1943, C. Vicioso (MA 80143), 8-IV-1978, B. Cabezudo, S. Talavera & B. Valdés (SEV 39811), reserva Biológica de Doña, 2-III-1974, B. Cabezudo (SEV 17236), 28-VI-1973, B. Cabezudo (SEV 17233), 9-III-1973, B. Cabezudo et E.F. Galiano (SEV 17228), 9-VI-66, E.F. Galiano et J. Novo (SEV 17229), Dunas, 15-IX-73, B. Cabezudo (SEV 17234), 23-II-74, B. Cabezudo (SEV 17232), bordes de la laguna del sopetón, 18-IV-1978, B. Cabezudo, S. Silvestre, B. Valdés (SEV 37507), Pinar del Reposo, 23-III-73, B. Cabezudo (MA 206107, SEV 17226), Sabinas, 6-II-66, E.F. Galiano, J. Novo (FCO, SEV 17230), Sabinar de la urbanización, 2-III-74, B. Cabezudo (SEV 17237), Sabinar del tío Pulga, 19-IV-1972, B. Cabezudo (SEV 17231); entre Almonte y El Rocío 6-IV-1967, E.F. Galiano (SEV 8057), 12-III-1978, B. Cabezudo (SEV 39811); Ayamonte, 5-V-1903, C. Pau (MA 80138); Barra de Huelva, 21-IV-1943, C. Vicioso (MA 80144); Bonares, XII-65, Sánchez Jurado (MAF 68036), 19-III-1976, Casaseca & Fdez. Díez (MA 206108, FCO), 19-III-1976, E.F. Galiano et al. (SEV 27033), 19-I-1978, J. Pastor, S. Talavera & B. Val-

dés (SEV 30096); Cartaya, 23-I-46, Willkomm (COI herb. Willk.), 13-V-1942, C. Vicioso (MA 80140); Coto Doñana, 29-III-1975, E. Barreno, M. J. Jiménez, T. Vega; Coto Ibarra, 23-IV-1943, C. Vicioso (MA 80145); Hinojos, 12-III-78, B. Cabezudo et ál. (SEV 39810), Los Arrayanes, 3-VI-1971, E. Domínguez, S. Talavera (SEV 9854), Las Pardillas, 12-IV-1969, S. Talavera (SEV 40252); Huelva, V-31, Gros (MA 80137), 1931, Gros (BCF); Lepe, 10-V-1943, C. Vicioso (MA 80139); Matalascañas, 22-IV-1978, B. Valdés (SEV 26328); Mazagón, 22-III-1967, Casaseca (Herb. Dpto. Bot. Fac. Biol.); Moguer, 8-V-1942, C. Vicioso (MA 80141); entre la Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-IV-1978, S. Talavera, B. Valdés, B. Cabezudo (SEV 42133); Punta Umbría, 31-III-1953, Belló & Casaseca (MA 178992), 18-IV-1943, C. Vicioso (MA 80142), 17-III-1968, Borja Mansanet & Izco (MAF 103037, 70404), playa, 5-III-1971, E. F. Galiano & B. Cabezudo (SEV 8175); El Rocío, arroyo de la Reina, 25-III-1975, B. Cabezudo & B. Valdés (SEV 25898), entre El Rocío y Almonte, 6-IV-1971, E.F. Galiano (BC 606871), entre El Rocío y Torre la Higuera, 21-III-1978, J.A. Devesa (SEV 39787); Valverde del Camino, entre ésta y Zalamea la Real, 11-IV-1960, Rivas Goday, E.F. Galiano, Rivas-Martínez (MAF 700151, MA 172681).

MADRID: Aldea del Fresno, 1963, Rivas Goday & Borja (MAF 67748); entre Almorox y Villa del Prado, 10-XI-1957, Rivas Goday & Galiano

(MAF 08582, 168840); entre Villamanta y Aldea del Fresno, 8-V-1968, Rivas Goday (MAF 85403, LISE 73210), 8-XI-1959, Bolds, Losa & Rivas Goday (BC 145734), 1-V-1974, M.J. Jiménez.

MÁLAGA: entre Fuengirola y Marbella, 6-IV-1950, Rivas Goday, Monasterio & Borda (MAF 80059, SEV 2618); de Marbella a Fuengirola, 30-V-1919, Gros (MA 80149); Marbella, 27-III-1931, Ceballos & Vicioso (MA 80150).

SEVILLA: Llano del Grullo, sin fecha, ex herb. de Boutelou (COI herb. Willk.); Villamanrique de la Condesa, 5-III-1978, J. Fernández & P. Lozar (SEV 39809).

TOLEDO: Parrillas, finca del Toril, arenales del río Guayervas, 23-III-1978, Ladero, Cantó & Galipienso (MAF 103930).

MARRUECOS

Aonzar (el Shel), 15-IV-1930, Font Quer (MA 80155, BC 98378); Gab el Sahel, 10-II-1955, Ruiz de la Torre (MA 168839); Jemis el Sahel, 25-IV-57, Martínez, Ruiz de la Torre (168842); Kenitra, forêt de la Mamora, 15-IV-1929, Maire (MA 80154, BC 138360), 15-IV-1928, Maire (BC 138360); Mamora, 8-IV-34, H. Viller (MA 160494), dar Salen, 29-IV-1924, E. Johandiez (MA 80152).

PORTUGAL

ALGARVE: entre Aljezur e O desseixe, 27-IV-1956, Malato-Beliz (LISE 52134); Faro, 22-III-1865, Bourgeau (COI herb. Willk.), Montenegro V-1882, J. d'A. Guimaraes (COI), non pinhais entre Montrnegro e e Ludo, 4-III-1947, B. Rainha (LISE 21827), in pinetis prope S. Joao da Venda, 5-II-1937, W. Rothmaller (LISE 5004); Monchique, Caldas, 25-IV-1956, Malato-Beliz & al. (LISE 52203); Pinhal de Vila Real de Sto. Antonio, 4-II-1939, A. Pinto da Silva (LISE 5024); Sagres, 9-IV-1959, B. Rainha (LISE 59240), entre a fortaleza e o Farol, 19-IV-1945, Silva Negre, Fontes e Rainha (LISE 19484); Serra de Monchique, VI-1887, A. Moller (COI), Monchique en direccao a Picota, 26-IV-1945, Silva, Fontes, Nyre e Rainha (LISE 19483), Picota, III-1887, F. Correia (COI).

ALTO ALENTEJO: Vendas Novas, estrada para a Loure, 14-IV-1947, A.R. Torre (COI), pinhal des Arleges, 10-IV-1949, R. Fernandes et Sousa (COI).

BAIXO ALENTEJO: Alcacer do Sal, St. Catharine, V-1921, L. Fernandes (MA 80151), entre Alcacer e Grandola, 23-II-1968, A. Fernandes, J. Paima & J. Matos nº 10085 (COI); Odemira, 18-II-1838, W. Rothnaller (LISE 3155), Sao Luiz, 18-XII-1938, W. Rothmaller (COI); Sines, 17-IV-1965, E.J. Mendes (COI).

BEIRA ALTA: Barro, III-1890, Meyhart (COI), Pinhal du Moita, IV-1887, A.R. Cunha (LISE 12783).

BEIRA LITORAL: Figueira da Foz, VII-1892, F. Loureiro (COI), entre Fogueteiro y Ferno Ferro, 17-IV-1968, III rennio de Botanica peninsular (COI 10137); Montemor o Velho, 2-IV-1936, A. Kostermans & W. Kruyt (LISE 37739); Ovar, Ponta Arriada, 29-IV-1970, Povar, Malez, Forte (COI), 27-IV-1970, F. Caterrino (LISU P69100).

DOURO: Porto, V-1891, J. Casimiro Barbosa (COI), Pinhal de Valle de Zebro, IV-1880, A. Moller (COI).

ESTREMADURA: Almada, Corroios, 23-IV-1957, B. Rianha (LISE 51120); Alfeite, IV-1880, A.R. Cunha (LISE 12784); Barreiro, V-1882, C. Machado (COI); Cascais, arred. a Guia, entre Carreira dos Pozos e Ponte do Arco, 11-III-1943, P. Fontes, M. Silva (LISE 8279), a penta do Arco, 11-III-1943, P. Fontes, M. Silva (LISE 39670), Praia de Guincho, 8-IV-1947, A.R. Torre (COI); Cezimbra, V-1882, A. Moller (COI), Calhariz, V-1882, A. Moller (COI), Lagoa d'Albufeira, 31-V-1938, W. Rothmaller (LISE 4542); Colares, Norte da estrada da Praia das Araças, II-1946, A. Passos (LISE 393, 393 dup.); Cintra, V-1890, sin legit (COI), V-1882, A. Mendia (COI), Banzao, 18-VI-1944, B. Rainha (LISE 39534);

Fonte da Felha, entre a Costa da Capparica e Cabo Espichel, 7-IV-1967, J. Matos & C. Alves nº 9872 (COI); Leiria, IV-1917, G. Felgueiras (COI); Nazaré, Monte de S. Bartolomeu, 23-IV-33, A. Fernandes Costa (COI); Parque natural d'Arrabida, 9-VI-1979, Jiménez, M. Martínez; Praia da Vieira, VIII-1881, B. Barros Gomes (COI; LISE 12782, 3763); San Pedro de Muel, 26-IV-1965, A. R. Fernandes & J. Paiva (COI 9414); Serra d'Arrabida, III-1879, J. Daveau (LIGU P25837); Setubal, 21-III-1944, B. Rainha (LISE 39135); Torres Vedras, III-1890, Meyharth (COI); Vilafranca de Xira, V-1886, A.R. Cunha (LISE 12785).

RIBATEJO: Mato de Grilo, Santana, 17-IV-1968, Borja, Mansanet, Demetrio (MAF 78042); Salvaterra do Magos, entre Salvaterra e Fajarola, 1-IV-1979, M. da Silva (LISE 40450); Setil, Monte da Quinta dos Malhades, 9-IV-1946, Garcia Gousa (COI).

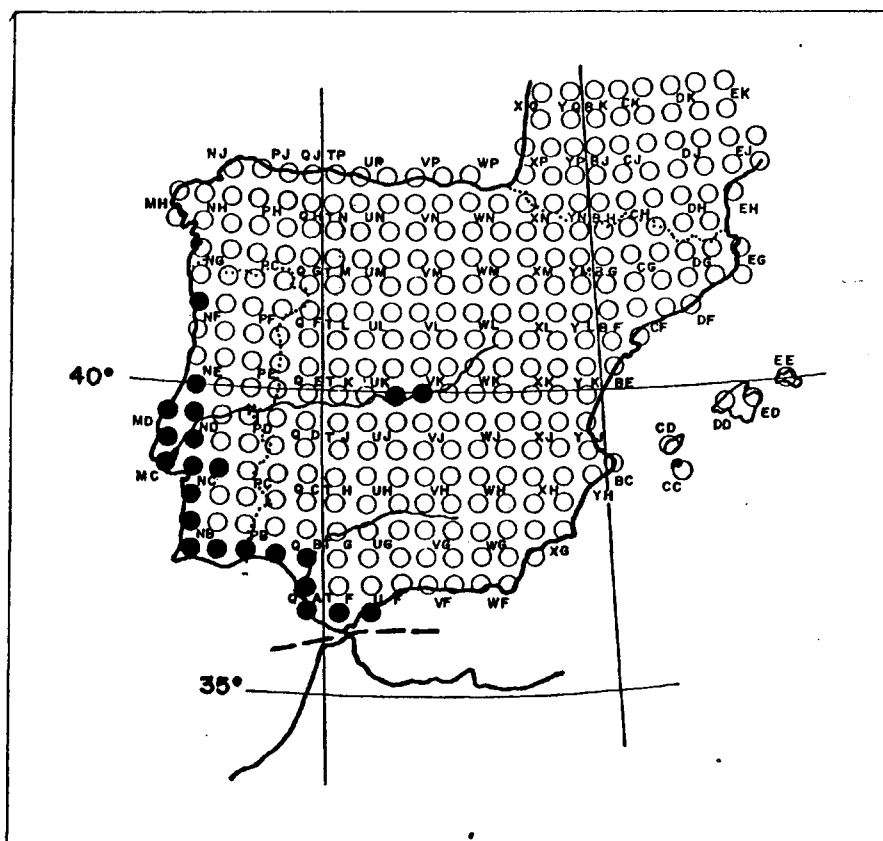
ECOLOGIA Y GINTAXONOMIA.

Especie acidófila, como la mayoría del género, pero de suelos arenosos muy sueltos, con óptimo en las dunas fijas al interior de las costas meridionales y suroccidentales peninsulares (Prov. Gaditano-Onubo-Algarviense) y del norte africano (Prov. Tingitana y Atlásico-Rifeña); de forma secundaria ocupa pequeñas áreas del centro peninsular (Prov. Luso-Extremadurens, sec. Toledano-tagano).

Esta dualidad corológica se corresponde con un comportamiento sociológico también dual. En las zonas litorales térmicas, vive en comunidades de la alianza Stauracantho-Halimion halimifolii, en particular en la asoc. Halimio-Cistetum bourgeani, en compañía de Halimium halimifolium, Cistus libanotis, Lavandula stoechas subsp. lusitanica, Cistus ladanifer, H. umbellatum subsp. viscosum, Genista hirsuta, Rosmarinus officinalis, etc.

Por el contrario, en las localidades de la meseta aunque repite alguna de sus acompañantes, R. officinalis, H. umbellatum subsp. viscosum, C. ladanifer y Genista hirsuta, faltan los elementos más termófilos y penetran otros de la alianza Cistion laurifolii como Lavandula stoechas subsp. pedunculata y Thymus mastichina. Aquí sin embargo, ocupa una asociación mesófila respecto al resto de los matorrales de la alianza Cistion laurifolii.

Los bosques que sustituye en cada área también son diferentes, los litorales son sabinaros de Juniperus Lycia, en la actualidad reducidos a plantaciones de Pinus pinea, y comprendidos en la alianza Rhamno-Juniperion lyciae. En la meseta forma parte de las etapas de sustitución del encinar con enebros sobre suelos ácidos (asoc. Junipero-Quercetum rotundifoliae).



Halimium commutatum Pau, distribución del material estudiado.

4. ESTADISTICA DE LOS DATOS POLINICOS.

RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Los valores obtenidos para P y E en las diferentes poblaciones estudiadas han sido:

Población U₁

P 33 34 35 36 37 38 39 40

frecuencias (n_1) 1 3 3 14 14 9 6 1

E 30 31 32 33 34 35 36 37

frecuencias (n_1) 1 2 5 10 7 13 8 2

Población U₂

P 33 34 35 36 37 38 39

frecuencias (n_1) 2 5 11 13 9 5 5

E 31 32 33 34 35 36 37

frecuencias (n_1) 4 11 10 12 7 5 1

Población V₁

P 33 34 35 36 37 38 39 40

frecuencias (n_1) 1 1 4 14 12 10 5 3

E 32 33 34 35 36 37 38 39

frecuencias (n_1) 2 8 9 12 8 8 2 1

Población V₂

P	33	34	35	36	37	38	39	40	
frecuencias (n_i)	3	5	9	10	6	11	1	5	
E	30	31	32	33	34	35	36	37	38
frecuencias (n_i)	2	3	13	6	14	9	1	1	1

Población V₃

P	34	35	36	37	38	39	40
frecuencias (n_i)	2	4	15	9	6	9	5
E	32	33	34	35	36	37	38
frecuencias (n_i)	9	8	6	6	10	6	5

Población V₄

P	32	33	34	35	36	37	38	39	40
frecuencias (n_i)	1	0	2	3	11	13	9	7	4
E	30	31	32	33	34	35	36	37	38
frecuencias (n_i)	2	2	1	9	12	17	4	2	1

Población V₅

P	35	36	37	38	39	40	41	42	43
frecuencias (n_i)	2	11	7	6	7	9	5	1	2
E	31	32	33	34	35	36	37	38	39
frecuencias (n_i)	1	3	8	9	8	4	8	8	1

Población V_5

P	31	32	33	34	35	36	37	38	39
frecuencias (n_i)	1	1	5	4	6	7	4	6	6
E	28	29	30	31	32	33	34	35	36
frecuencias (n_i)	1	0	6	8	3	9	7	1	5

Población C_1

P	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
frecuencias (n_i)	1	4	4	5	8	6	5	14	2	1
E	31	32	33	34	35	36	37			
frecuencias (n_i)	4	6	15	9	10	5	1			

Población C_2

P	38	39	40	41	42	43	44	45	46
frecuencias (n_i)	1	10	6	9	12	6	1	2	3
E	31	32	33	34	35	36	37	38	
frecuencias (n_i)	1	5	5	14	8	7	5	5	

Población C_3

P	36	37	38	39	40	41	42	43	
frecuencias (n_i)	1	2	12	7	16	6	5	1	
E	32	33	34	35	36	37	38	39	40
frecuencias (n_i)	10	14	10	8	6	0	1	0	1

Población C4

P	35	36	37	38	39	40	41	42	43
frecuencias (n_i)	1	0	8	14	5	11	5	2	4
E	31	32	33	34	35	36	37	38	39
frecuencias (n_i)	3	7	15	8	10	4	1	1	1

Población C5

P	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
frecuencias (n_i)	1	1	4	7	11	9	8	8	0	1
E	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
frecuencias (n_i)	3	6	10	10	16	3	1	0	1	

Población A1

P	37	38	39	40	41	42	43	44	45
frecuencias (n_i)	1	2	5	16	11	7	6	1	1
E	36	37	38	39	40	41	42		
frecuencias (n_i)	4	10	15	14	5	1	1		

Población A2

P	37	38	39	40	41	42	43	44
frecuencias (n_i)	1	3	8	17	12	6	2	1
E	36	37	38	39	40	41		
frecuencias (n_i)	8	9	17	10	4	2		

Población A₃

P	38	39	40	41	42	43	44
---	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	10	13	14	4	5	3	1
-----------------------	----	----	----	---	---	---	---

E	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	5	11	13	12	4	5
-----------------------	---	----	----	----	---	---

Población H₂

P	33	34	35	36	37	38
---	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	4	5	21	9	10	1
-----------------------	---	---	----	---	----	---

E	28	29	30	31	32	33
---	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	2	6	15	14	7	6
-----------------------	---	---	----	----	---	---

Población H₃

P	33	34	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	4	6	14	12	9	2	2	1
-----------------------	---	---	----	----	---	---	---	---

E	28	29	30	31	32	33	34	35	36
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	2	5	7	13	8	8	5	1	1
-----------------------	---	---	---	----	---	---	---	---	---

Población H₄

P	32	33	34	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	2	6	7	16	6	7	5	0	1
-----------------------	---	---	---	----	---	---	---	---	---

E	27	28	29	30	31	32	33	34
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_i)	1	2	8	16	7	9	5	2
-----------------------	---	---	---	----	---	---	---	---

Población U_1

P	32	33	34	35	36	37	38	39	
frecuencias (n_i)	1	3	5	13	14	11	1	2	
E	26	27	28	29	30	31	32	33	34
frecuencias (n_i)	1	1	5	11	7	13	8	3	1

Población U_2

P	33	34	35	36	37	38	39	
frecuencias (n_i)	2	0	11	13	12	9	3	
E	28	29	30	31	32	33	34	35
frecuencias (n_i)	2	9	14	11	8	2	3	1

Población U_3

P	33	34	35	36	37	38		
frecuencias (n_i)	2	9	6	9	14	10		
E	27	28	29	30	31	32	33	34
frecuencias (n_i)	1	5	7	13	9	9	6	1

Población U_4

P	31	32	33	34	35	36
frecuencias (n_i)	3	12	14	11	6	4
E	28	29	30	31	32	33
frecuencias (n_i)	9	11	18	7	4	1

Población Aly₁

P	34	35	36	37	38	39	40	41
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	3	6	9	12	11	4	4	1
-----------------------	---	---	---	----	----	---	---	---

E	29	30	31	32	33	34	35	36
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	1	7	11	13	12	5	0	1
-----------------------	---	---	----	----	----	---	---	---

Población Aly₂

P	33	34	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	1	3	11	12	9	8	4	2
-----------------------	---	---	----	----	---	---	---	---

E	29	30	31	32	33	34	35
---	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	3	7	6	18	7	7	2
-----------------------	---	---	---	----	---	---	---

Población Aly₃

P	34	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	2	11	10	12	10	3	2
-----------------------	---	----	----	----	----	---	---

E	30	31	32	33	34	35	36	37
---	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	2	6	11	13	11	5	1	1
-----------------------	---	---	----	----	----	---	---	---

Población Aly₄

P	34	35	36	37	38	39	40
---	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	5	8	9	11	8	6	3
-----------------------	---	---	---	----	---	---	---

E	28	29	30	31	32	33	34	35	36
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

frecuencias (n_1)	1	2	4	6	10	6	12	7	2
-----------------------	---	---	---	---	----	---	----	---	---

Población Alys

P	32	33	34	35	36	37	38	39	40
frecuencias (n_i)	1	8	11	8	10	6	3	2	1
E	28	29	30	31	32	33	34	35	36
frecuencias (n_i)	1	4	10	13	5	6	5	4	2

Población L₁

P	35	36	37	38	39	40	41	42
frecuencias (n_i)	3	5	9	10	7	9	6	1
E	32	33	34	35	36	37	38	
frecuencias (n_i)	1	8	6	15	10	7	3	

Población L₂

P	35	36	37	38	39	40	41
frecuencias (n_i)	3	11	13	9	8	4	2
E	31	32	33	34	35	36	37
frecuencias (n_i)	2	8	14	12	7	5	2

Población L₃

P	36	37	38	39	40	41
frecuencias (n_i)	5	9	12	5	5	4
E	34	35	36	37	38	39
frecuencias (n_i)	6	13	8	8	1	4

A partir de estos datos, se ha calculado para cada población Media (\bar{x}); Varianza (s^2); desviación típica (s); intervalo de confianza (μ).

Los resultados obtenidos para el valor de P han sido:

muestra	\bar{x}	s^2	s	μ
U ₁	36,62	2,32	1,52	36,62 ⁺ ₋ 0,42
U ₂	36,14	2,49	1,58	36,14 ⁺ ₋ 0,44
V ₁	37,04	2,04	1,43	37,04 ⁺ ₋ 0,40
V ₂	36,46	3,82	1,95	36,46 ⁺ ₋ 0,54
V ₃	37,2	2,73	1,65	37,2 ⁺ ₋ 0,46
V ₄	37,14	2,81	1,67	37,14 ⁺ ₋ 0,46
V ₅	38,44	4,10	2,02	38,44 ⁺ ₋ 0,56
V ₆	35,9	4,86	2,20	35,9 ⁺ ₋ 0,68
C ₁	40,84	4,83	2,19	40,84 ⁺ ₋ 0,61
C ₂	41,42	4,04	2,01	41,42 ⁺ ₋ 0,56
C ₃	39,56	2,33	1,53	39,56 ⁺ ₋ 0,42
C ₄	39,18	3,54	1,88	39,18 ⁺ ₋ 0,52
C ₅	40,64	3,38	1,83	40,64 ⁺ ₋ 0,51
A ₁	40,92	2,32	1,52	40,92 ⁺ ₋ 0,42
A ₂	40,34	1,90	1,38	40,34 ⁺ ₋ 0,38
A ₃	39,88	2,25	1,5	39,88 ⁺ ₋ 0,41
H ₁	36,38	5,22	2,28	36,38 ⁺ ₋ 0,63

muestra	\bar{x}	s^2	s	μ
H ₂	35,38	1,46	1,21	35,88 ⁺ ₋ 0,33
H ₃	35,7	2,46	1,57	35,7 ⁺ ₋ 0,43
H ₄	35,3	3,03	1,74	35,3 ⁺ ₋ 0,48
O ₁	35,66	2,11	1,45	35,66 ⁺ ₋ 0,40
O ₂	36,44	1,92	1,38	36,44 ⁺ ₋ 0,38
O ₃	36,88	3,15	1,77	36,88 ⁺ ₋ 0,49
O ₄	33,34	1,82	1,35	33,34 ⁺ ₋ 0,37
Aly ₁	37,1	2,83	1,68	37,1 ⁺ ₋ 0,46
Aly ₂	36,5	2,62	1,62	36,5 ⁺ ₋ 0,45
Aly ₃	36,68	2,18	1,48	36,68 ⁺ ₋ 0,41
Aly ₄	36,78	2,95	1,72	36,78 ⁺ ₋ 0,48
Aly ₅	35,28	3,39	1,84	35,28 ⁺ ₋ 0,51
L ₁	38,38	2,89	1,7	38,38 ⁺ ₋ 0,47
L ₂	37,56	2,37	1,54	37,56 ⁺ ₋ 0,43
L ₃	38,16	2,27	1,51	38,16 ⁺ ₋ 0,47

Los valores obtenidos para el valor E han sido:

Muestra	\bar{x}	s^2	s	μ
U ₁	34,34	2,92	1,71	34,34 ⁺ ₋ 0,47
U ₂	33,54	2,35	1,53	33,54 ⁺ ₋ 0,42
V ₁	35,06	2,71	1,65	35,06 ⁺ ₋ 0,46

Muestra	\bar{x}	s^2	s	μ
V ₂	33,38	2,77	1,66	33,38 ⁺ ₋ 0,46
V ₃	34,76	3,98	1,99	34,76 ⁺ ₋ 0,55
V ₄	33,98	2,20	1,48	33,98 ⁺ ₋ 0,41
V ₅	35,2	4,08	2,02	35,2 ⁺ ₋ 0,56
V ₆	32,77	6,64	2,58	32,77 ⁺ ₋ 0,80
C ₁	33,68	2,22	1,49	33,68 ⁺ ₋ 0,41
C ₂	34,78	3,07	1,75	34,78 ⁺ ₋ 0,48
C ₃	34,04	2,83	1,68	34,04 ⁺ ₋ 0,46
C ₄	33,84	2,95	1,71	33,84 ⁺ ₋ 0,47
C ₅	34,98	2,51	1,58	34,98 ⁺ ₋ 0,44
A ₁	38,26	3,07	1,75	38,26 ⁺ ₋ 0,48
A ₂	37,98	1,73	1,31	37,98 ⁺ ₋ 0,36
A ₃	37,28	2,04	1,43	37,28 ⁺ ₋ 0,40
H ₁	32,92	5,24	2,29	32,92 ⁺ ₋ 0,63
H ₂	30,72	1,61	1,27	30,72 ⁺ ₋ 0,35
H ₃	31,5	3,23	1,78	31,5 ⁺ ₋ 0,49
H ₄	30,66	2,51	1,58	30,66 ⁺ ₋ 0,44
O ₁	30,28	2,86	1,69	30,28 ⁺ ₋ 0,47
O ₂	30,74	2,52	1,59	30,74 ⁺ ₋ 0,44
O ₃	30,58	2,68	1,64	30,58 ⁺ ₋ 0,45
O ₄	29,78	1,56	1,25	29,78 ⁺ ₋ 0,35

Muestra	\bar{x}	s^2	s	μ
Aly ₁	31,74	1,89	1,37	31,74 ⁺ ₋ 0,38
Aly ₂	31,96	2,32	1,52	31,96 ⁺ ₋ 0,42
Aly ₃	32,98	2,22	1,49	32,98 ⁺ ₋ 0,41
Aly ₄	32,7	3,68	1,92	32,7 ⁺ ₋ 0,53
Aly ₅	31,74	3,99	1,98	31,74 ⁺ ₋ 0,55
L ₁	35,16	2,26	1,5	35,16 ⁺ ₋ 0,42
L ₂	33,74	2,16	1,47	33,74 ⁺ ₋ 0,41
L ₃	35,93	2,17	1,47	35,93 ⁺ ₋ 0,46

AJUSTE A LA CURVA NORMAL (Gauss).

Se ha realizado el ajuste a una curva normal Laplace-Gauss, para las dimensiones del eje polar P y del diámetro ecuatorial E en cada una de las poblaciones consideradas individualmente.

La variación de los caracteres cuantitativos de las poblaciones polínicas se ha podido determinar, ajustando un carácter dado (P o E) de una población determinada, a una curva normal, por medio del test de χ^2 .

La aplicación de esta ley ha demostrado:

Que solamente seis de las poblaciones estudiadas, son heterogéneas, dos para el valor de E (V₃ y L₃), y cuatro para el valor

de P (C_1, C_2, C_4, O_3), el resto de las poblaciones son homogéneas tanto para el valor de P como para el de E.

Esto nos indica que el valor de P es mas sensible a la variación, al menos en las poblaciones estudiadas y parece adn mas sensible para el caso de Halimium commutatum, ya que tres de las cinco poblaciones estudiadas han resultado heterogéneas para este caracter, siendo además localidades que podemos situar en el centro del area de distribución, por lo que resulta mas extraña la anomalía, tanto mas cuanto que las poblaciones desviantes fueron muestreadas en su ambiente natural y dentro de las comunidades habituales de la especie.

Los resultados del ajuste de las distribuciones observadas de P y E, de cada una de las poblaciones estudiadas a una ley normal han sido:

Muestra	P		E	
	χ^2_o	χ^2_E	χ^2_o	χ^2_E
U ₁	3,61	11,1	2,09	11,1
U ₂	2,44	9,49	1,9	9,49
V ₁	6,46	11,1	2,15	11,1
V ₂	11,04	11,1	9,56	12,6
V ₃	10,12	11,1	12,82	12,6
V ₄	2,59	12,6	10,43	12,6

Muestra	P		E	
	x_0^2	x_t^2	x_0^2	x_t^2
V ₅	11,73	12,6	8,59	12,6
V ₆	6,31	14,1	12,68	14,1
C ₁	15,73	14,1	3,17	9,49
C ₂	14,8	12,6	9,1	11,1
C ₃	7,92	11,1	10,76	12,6
C ₄	19,84	14,1	4,58	12,6
C ₅	4,26	14,1	7,43	12,6
A ₁	5,68	12,6	7,48	11,1
A ₂	0,97	11,5	5,11	9,49
A ₃	9,2	11,1	7,2	9,49
H ₂	8,41	9,49	5,28	9,49
H ₃	2,61	11,1	2,8	12,6
H ₄	5,76	12,6	5,68	11,1
O ₁	4,41	11,1	3,68	12,6
O ₂	5,89	9,49	4,95	11,1
O ₃	21,16	9,49	2,86	11,1
O ₄	2,03	7,82	2,96	7,82
Al _{y1}	1,69	11,1	2,81	11,1
Al _{y2}	3,12	11,1	5,91	9,49
Al _{y3}	1,27	9,49	0,6	11,1

Muestra	P		E	
	χ^2_o	χ^2_E	χ^2_o	χ^2_E
Aly ₄	1,64	9,49	4,87	12,6
Aly ₅	4,94	12,6	8,38	12,6
L ₁	3,43	12,6	3,58	9,49
L ₂	3,32	9,49	1,99	9,49
L ₃	4,97	7,82	16,03	9,49

TEST DE SIMPSON Y ROE.

El test gráfico simplificado de comparación de las medias de Simpson y Roe, nos ha permitido hacer una primera aproximación de las afinidades taxonómicas a partir de los valores de P y E, considerándoles por separado.

Este método nos ha dado resultados significativos tanto para P como para E, ya que discriminan las diferentes especies en la mayoría de los casos. Sólo en muy pocas ocasiones las poblaciones de una misma especie no resultan coincidentes con el resto de las poblaciones.

En resumen hemos obtenido los siguientes resultados:

- a) Los valores obtenidos en el género oscilan entre P=56,48 micras que es el valor mas' alto, obtenido en Halimium atriplicifolium, y

$P=49,63$ micras que es el mas bajo en Halimium halimifolium, mientras que E oscila entre $52,98$ también en Halimium atriplicifolium y $42,50$ micras en Halimium ocymoides.

- b) La población O_4 queda alejada del resto por debajo, sobre todo en cuanto al valor de P , aunque el valor de E también es el menor de todas las poblaciones estudiadas. Esta población fue recogida en el mes de Noviembre, en Valencia de Alcántara (Cáceres), fecha excesivamente desviante de lo que le corresponde ya que su floración normal tiene lugar entre Mayo y Julio. Esta anomalía puede ser causa de un polen algo diferente, en este caso de menor tamaño. El resto de los caracteres de la población se comportan normalmente y no difieren del resto de las poblaciones estudiadas. Es probable que la población de Valencia de Alcántara tenga la floración normal en primavera y esta que fue recogida por nosotros sea una floración otoñal esporádica.
- c) La población V_6 también queda algo alejada del resto de poblaciones de su especie.

En principio se podría pensar en una razón de tipo edáfico pues la población estaba asentada sobre arenas muy lavadas, un análisis químico de este suelo realizado por A. Marquina (in litt.), arroja los siguientes resultados:

Ca $0,664 \text{ mg \%}$ $\pm 0,0156$

Mg $0,103 \text{ mg \%}$ $\pm 0,0002$

K 0,470 mg % \pm 0,0156

Fe 0,091 mg % \pm 0,0037

Mn 0,017 mg %

Zn 0,00056 mg %

Li 0,0313 mg %

Mo 0,0156 mg %

Cu 0,0028 mg %

Al 0,0313 mg %

Ni 0,0047 mg %

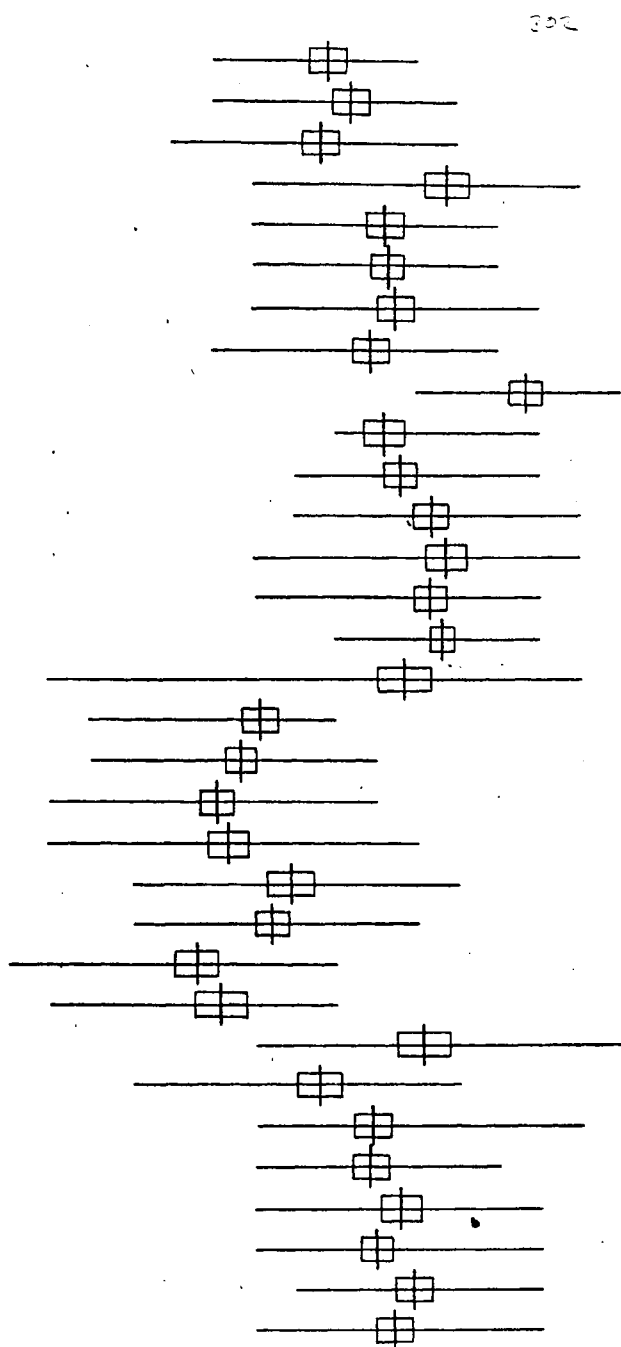
Estos datos reflejan una extremada pobreza en nutrientes, incluso comparados con otros suelos oligotrofos.

La reducción del tamaño de P y E podría ser una respuesta a esta falta de nutrientes aunque no se observó un enanismo paralelo, ni vitalidad reducida en su aspecto vegetativo. Por demás en esta misma localidad y en su mismo medio convivían plantas de comportamiento ecológico contrapuesto. Además de Halimium umbellatum subsp. viscosum estaban presentes otras acidófilas como Lavandula pedunculata y sorprendentemente con ellas otras plantas basífilas como Cistus Clusi o Quercus coccifera (plantas con este comportamiento en el área a que se hace referencia), además de otras muchas indiferentes edáficas como Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, etc. La posibilidad contraria, es decir, pensar en un medio rico en

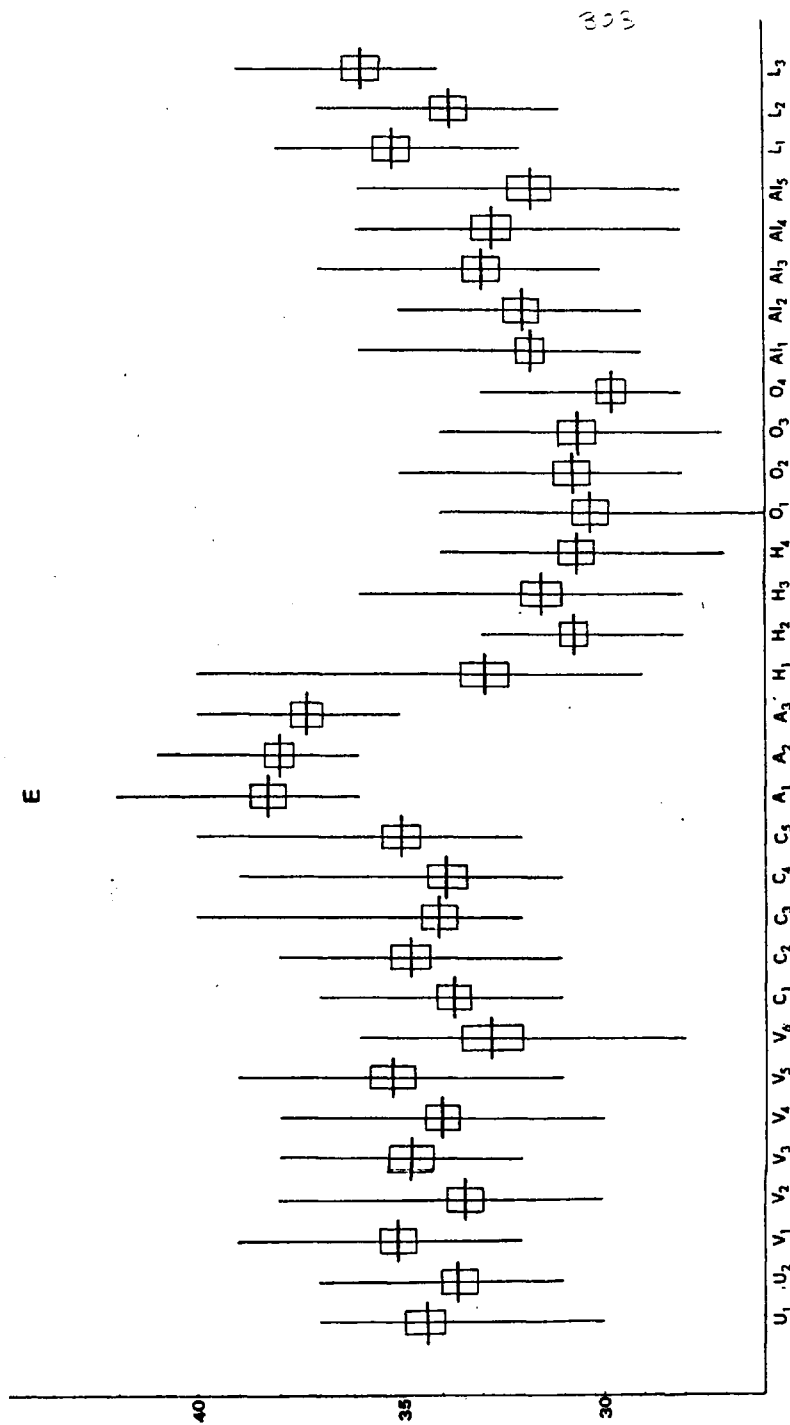
CO₃Ca por la presencia de especies calcifilas y por ello inadecuado a Halimium umbellatum subsp. viscosum, hay que rechazarla también, pues los análisis del suelo no justifican esta posibilidad. Quedan pues en el aire las razones a las que poder achacar las desviaciones polínicas.

- d) Se observa una agrupación tanto en P como en E, en las poblaciones que corresponden a H. umbellatum y H. umbellatum subsp. viscosum, que justifica desde este carácter su subordinación específica.
- e) Los granos de polen de mayor tamaño aparecen en las poblaciones de H. atriplicifolium y H. commutatum, si bien se diferencian notablemente en su relación P/E, siendo esta en H. atriplicifolium 1,07 y en H. commutatum 1,18, dándonos dos tipos de polen diferentes.
- f) Podemos observar que existe cierta agrupación entre las poblaciones de H. halimifolium y H. ocymoides, aunque las poblaciones correspondientes a este último se separan algo por arriba en el valor de P.
- g) Las poblaciones de H. alyssoides se agrupan bien entre sí, en cuanto a los valores de P tienden a solaparse con los de poblaciones de H. umbellatum y H. umbellatum subsp. viscosum de los que se separan por los valores de E algo mas altos en estos últimos.
- h) Por último las poblaciones de H. alyssoides subsp. lasianthum se agrupan bien entre ellas relativamente, con los valores mas próximos a los de H. alyssoides que es muy cercana, pero con polen algo mas pequeño en ambos casos.

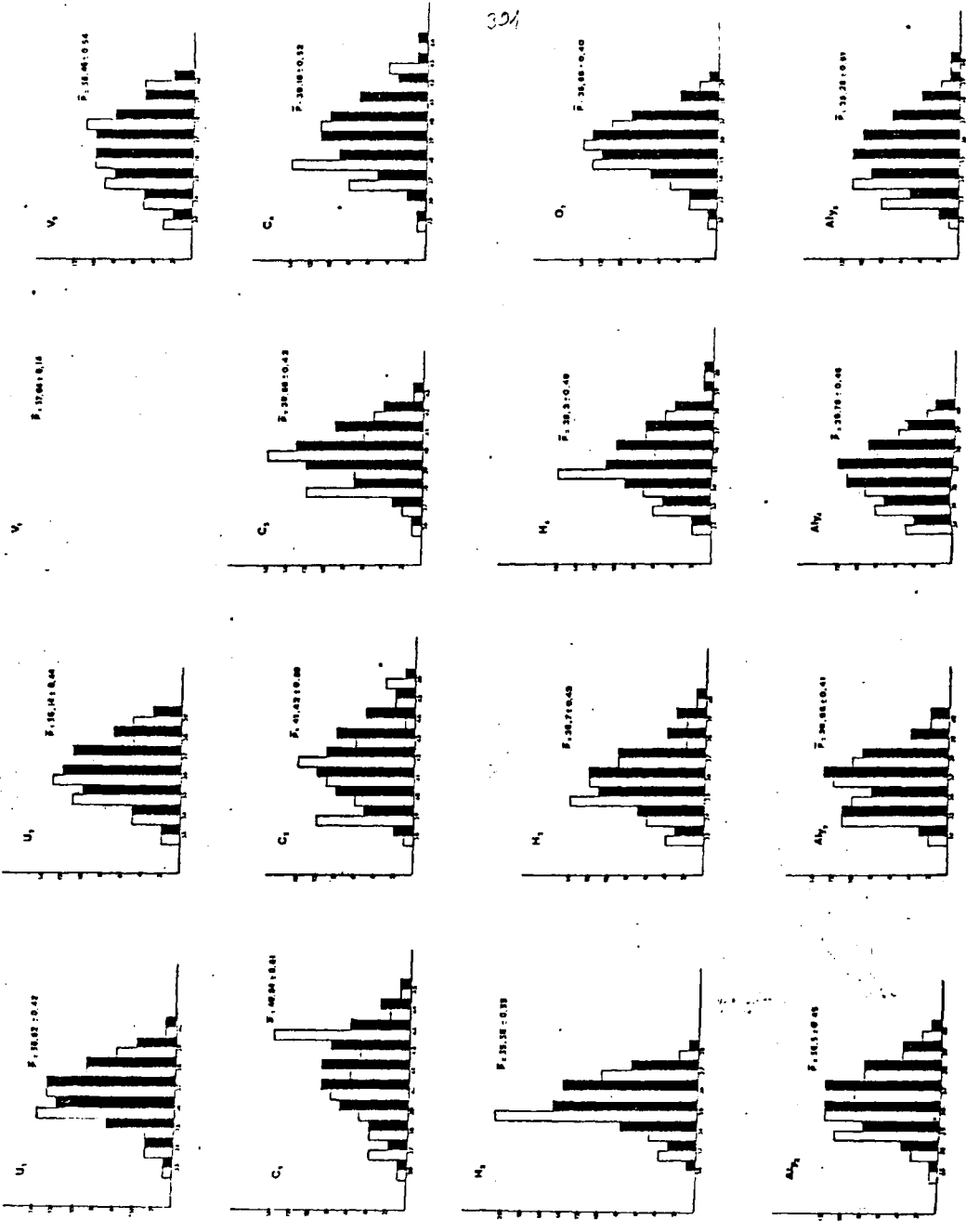
P



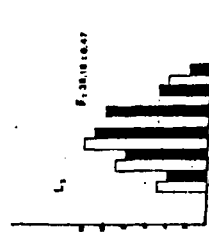
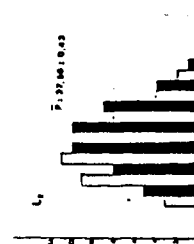
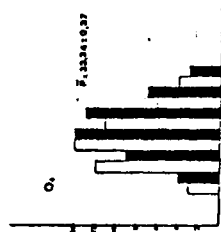
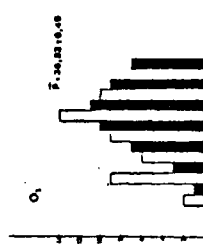
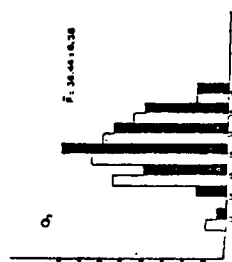
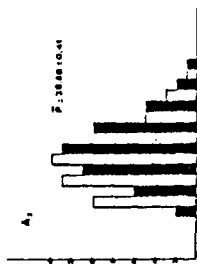
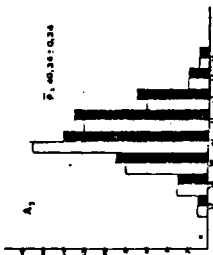
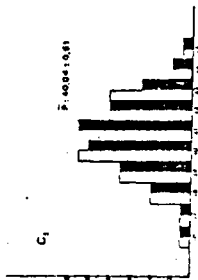
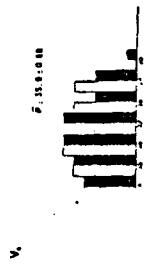
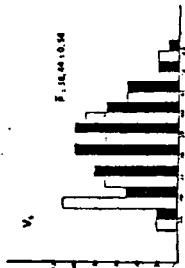
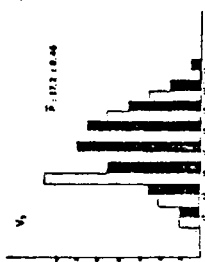
U₁ U₂ V₁ V₂ V₃ V₄ V₅ V₆ C₁ C₂ C₃ C₄ C₅ A₁ A₂ A₃ H₁ H₂ H₃ H₄ O₁ O₂ O₃ O₄ A₁ A₂ A₃ A₄ A₅ L₁ L₂ L₃



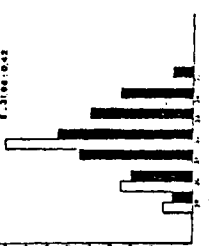
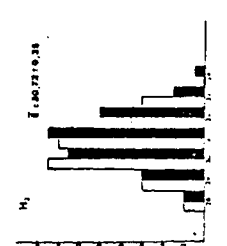
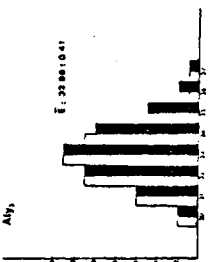
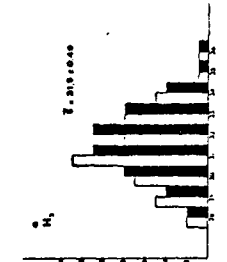
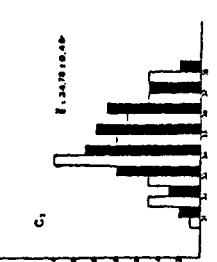
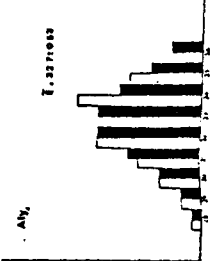
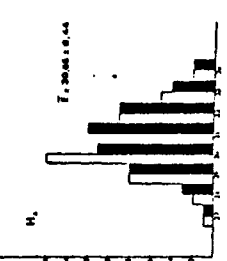
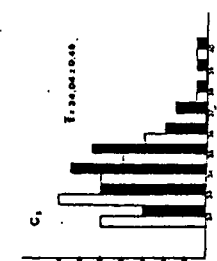
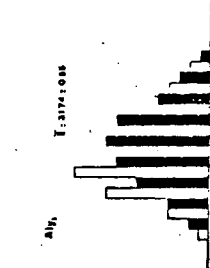
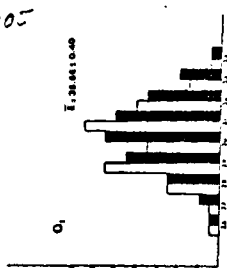
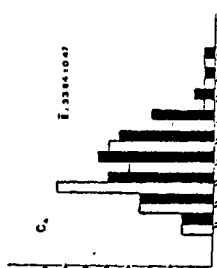
324



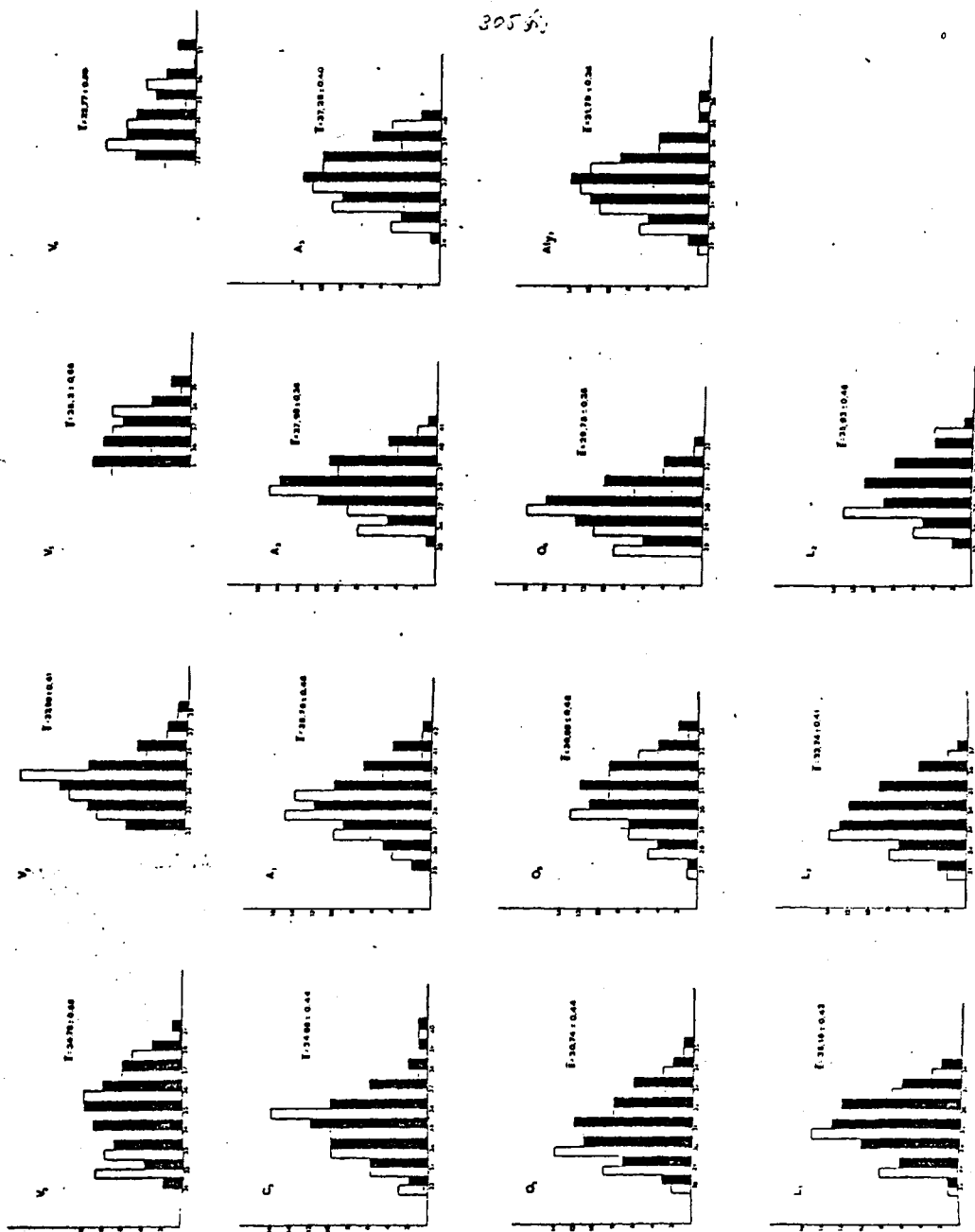
30-16



305



3056



306

5. CLAVE.

1.- Hojas lineares, de márgenes revolutos, verdes, con el haz brillante, mas o menos cubierto de tricomas glandulosos transparentes, pedicelos y sépalos siempre sin tricomas rojos. Cápsula con máximo de 8 a 10 semillas, éstas sin línea lúcida en la capa malpighiana. 2

2.- Pedicelos y sépalos vellosos, flores blancas, semillas tuberculadas, sin osteosclereidas en la capa pigmentaria. 3

3.- Pedicelos y sépalos con tricomas simples, estrellados y glandulosos

Halimium umbellatum subsp. umbellatum.

3.- Pedicelos y sépalos con tricomas simples y glandulosos, siempre sin tricomas estrellados

Halimium umbellatum subsp. viscosum.

2.- Pedicelos y sépalos glabros, flores amarillas, semillas foveoladas, con osteosclereidas en la capa malpighiana

Halimium commutatum.

1.- Hojas no lineares, sin márgenes revolutos, con el haz densamente cubierto de tricomas tectores, pedicelos y sépalos frecuentemente con tricomas rojos, cápsula con mas de 12 semillas, éstas con línea lúcida en la capa malpighiana.....4

4.- Planta cubierta por tricomas peltados; 5 sépalos, dos de ellos casi lineares

Halimium halimifolium.

4.- Planta no cubierta por tricomas peltados; 3 sépalos iguales.5

5.- Hojas muy diferentes, las de las ramas estériles persistentes, ovales, uninervias, ligeramente pecioladas, de aproximadamente 1x0,4 cm; las de las inflorescencias caducas, ovoales hasta lanceoladas, tri-pentanervias, sésiles de 3x1,5 cm.

Halimium ocymoides.

5.- Hojas todas similares.....6

6.- Planta argétea; ramas floríferas con parejas de hojas sólo en la base, flores amarillas, imaculadas, grandes de aproximadamente 5 cm de diámetro, mamelones de la semilla con la cima hueca y paredes hundidas

Halimium atriplicifolium.

6.- Planta mas o menos vellosa, pero no argétea, ramas floríferas con pares de hojas entre las flores, flores amarillas frecuentemente manchadas en la base de los pétalos, de aproximadamente 3 cm de diámetro, mamelones de las semillas cónicos, de cima redondeada y paredes no hundidas.....7

7.- Planta habitualmente decumbente, sin tallo principal manifiesto; inflorescencias con ramas secundarias que alcanzan la altura de las

primarias, sépalos lanceolado-agudos, inflorescencia vellosa

Halimium alyssoides subsp. alyssoides.

- 7.- Planta habitualmente erguida, con tallo principal manifiesto; inflorescencias con ramas secundarias siempre mas cortas que las primarias, sépalos muy acuminados, inflorescencia muy vellosas, con tricomas muy aparentes

Halimium alyssoides subsp. lasianthum.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Se ha realizado un estudio del género Halimium en la Península Ibérica, atendiendo a distintos tipos de caracteres taxdomicos, con especial hincapié en los relacionados con el polen, tricomas y semillas. La estructura de la parte descriptiva de las especies comprende su nombre válido, sinonimias, descripción de órganos vegetativos y florales con importante aportación histológica de tricomas, polen y morfología de la semilla, incluyendo la estructura de la testa. En los aspectos relacionados con el medio, se ha dado entrada a la información corológica y ecológica, incluida la referente a las comunidades y su relación con la vegetación potencial.

La topografía y tipología de los tricomas se ha mostrado, como era previsible, compleja y finalmente de gran utilidad en la diferenciación de taxones, desde el nivel subespecífico al de sección. Se han descrito diferentes tipos de tricomas: simples, estrellados, peltados, glandulosos, unicelulares, pluricelulares uniseriados, etc., realizándose para cada taxon estudiado un cuadro resumen de los diferentes tricomas y su localización en las distintas partes de la planta.

Las secciones Halimium y Commutatae, carecen de pelos rojos pluricelulares uniseriados y glandulosos, mientras que son constantes en las especies de la sección Chrysorhodon, aunque pueden faltar en algunas poblaciones, salvo en H. atriplicifolium. Sobre este tema, en H. halimifolium, además de los tricomas peltados típicos de

la especie, se describen por primera vez los tricomas rojos presentes en toda la sección Chrysorhodon. Caracteres de este grupo son también diferenciales de H. commutatum, con sépalos y pedicelos lampiños, frente al resto de sus congéneres, que los tienen con tricomas de uno u otro tipo y con mayor o menor densidad.

Los litigiosos H. umbellatum y H. viscosum, hoy subordinados a H. umbellatum, se diferencian morfológicamente de forma principal por la ausencia o presencia de tricomas estrellados en los pedicelos y sépalos.

Por primera vez se ha realizado un estudio del polen del género mediante métodos estadísticos, con cincuenta contajes para cada una de las 32 poblaciones. Las medidas del polen se han efectuado tras los tratamientos habituales y son P, E y el grosor de la exina.

Los resultados obtenidos en este campo son poco significativos, sin apenas variaciones estadísticas que permitan sacar conclusiones o propuestas taxonómicas innovadoras, en ningún caso hemos encontrado correlación con otros datos taxonómicos. Sólo destaca como desviante con respecto al resto de las poblaciones de la misma especie, el polen de la población D₄ de H. ocymoides de Valencia de Alcántara.

Los valores medios obtenidos para el valor de P osci-

lan alrededor de 50μ , siendo los valores máximo y mínimo $62,4$ y $43,4\mu$ mientras que los de E lo hacen entre $58,8$ y $37,8\mu$, siendo el valor medio 46μ . Las desviaciones reales de estas poblaciones caen dentro de una distribución normal.

No ocurre lo mismo con la morfología de la exina, que sí muestra variaciones apreciables. Tres son los tipos de ectexina que corresponden justamente con las tres secciones aceptadas. La sección *Commutatae* posee una exina estriada, a la vez que presenta unos tipos de grano de polen claramente subprolado, la sec. *Halimium* la presenta suprareticulada y la sección *Chrysorhodon* reticulada.

El estudio de las semillas está orientado a la ornamentación externa y a la histología de su testa.

El número de semillas por cápsula varía de acuerdo con el esquema ya propuesto por Willkomm, entre 2 y 4 por placenta, hasta 10 o 12, de las que hay que descartar las que no llegan a término, caracteres que fueron base de sus secciones poly y oligospermia. Son semillas de pequeño tamaño, hasta $2,5\text{ mm}$, y poliédricas, salvo *H. commutatum*, donde son mas o menos redondeadas, están cubiertas de mamelones o tubérculos que en ocasiones son mas largos en las aristas del poliedro, excepto en *H. atriplicifolium* que presenta mamelones de este tipo en toda la superficie de la semilla; vuelve a ser excepción, una vez mas *H. commutatum* que presenta una ornamentación de la semilla foveolada.

Estos tubérculos poseen en su interior unas estructuras esferoidales, cuya naturaleza desconocíamos, y que al no teñirse con Sudán III, no parecen estar compuestos por ceras o grasas, por el contrario dan reacción positiva con el lugol, lo que parece indicar que el almidón es su principal componente. Resulta algo poco habitual, encontrar un hidrato de carbono de reserva en la testa, aunque sí se ha citado en algunas semillas de Crucíferas. Hay algunos mamelones repletos de estas esferas hidrocarbonadas mientras que otros sólo están medio llenos con la parte terminal vacía y las paredes hundidas, tal es el caso de los que ocupan las aristas de H. ocymoides y H. halimifolium.

En la testa se han evidenciado por debajo de la capa epidérmica con los tubérculos, una capa malpighiana, en ocasiones con línea lúcida, y una capa pigmentaria.

A nivel de sección los caracteres de la testa son claramente discriminantes, la sección Chrysorhodon lleva una línea lúcida en la capa malpighiana, que falta en las dos secciones restantes; entre éstas las diferencias se plantean a nivel de capa pigmentaria, en la que la sección Halimium no lleva osteoesclereidas, mientras que estas células están presentes en la sección Commutatæ, y a nivel de la capa epidérmica, ya que en la sección Commutatæ no existen tubérculos.

Se propone la siguiente ordenación para las especies

europas del género Halimium.

Gen. Halimium (Dun.) Willk.

Sect. Halimium

Halimium umbellatum (L.) Spach

subsp. umbellatum

subsp. viscosum (Willk.) Bolós & Vigo.

Sect. Chrysorhodon Spach

Halimium halimifolium (L.) Willk.

Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

subsp. alyssoides

subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez

Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach

Halimium ocymoides (Lam.) Willk.

Sect. Commutatae Izco & Jiménez

Halimium commutatum Pau

La sección Halimium se caracteriza por presentar pocas semillas por cápsula, estas de forma poliédrica, con mamelones redondeados, estructura de la testa que no presenta línea lúcida en la capa mañpighiana, polen con ornamentación de la exina suprareticulada, flores blancas en verticilos, con pedicelos y sépalos vellosos, hojas lineares y siempre sin presentar tricomas rojos. Corresponde a

la antigua sección oligospermia Willk., de la que se ha separado H. commutatum, comprende por lo tanto H. umbellatum, de la que se aceptan dos subespecies umbellatum y viscosum, tal como fue propuesto por Boldo & Vigo. No se han encontrado diferencias entre el abundante material determinado como H. verticillatum, incluso material determinado por Brotero y H. umbellatum subsp. viscosum, por lo que pasamos a la sinonimia el nombre broteriano.

Como se deduce, H. umbellatum subsp. umbellatum es el tipo de la sección y del género. Como tipo del nombre H. umbellatum subsp. umbellatum, se designa el pliego 689-25 del herbario de C. Linne.

Se propone una nueva sección Commutatas, que incluye H. commutatum Pau, caracterizada por presentar pocas semillas por cápsula, de hasta 2,5 mm, con ornamentación foveolada, estructura de la testa sin línea lúcida en la capa malpighiana, y osteoescleroides en la zona pigmentaria, polen subprolato, con la ornamentación de la exina estriada, flores amarillo pálidas, siempre sin manchas, aisladas o en cimas de 2 a 3, pedicelos y sépalos lampiños, hojas lineares.

Se tipifica el nombre de H. commutatum Pau con el material de Willkomm repartido con el nº 448 de su exsiccata Iter hispanicum 1845, en concreto con el material de positado en COI.

La sección Chrysorhodion Spach (1838), que tiene prioridad sobre polyspermia de Willkomm, publicada veinte años mas tarde

con los mismos límites, viene caracterizada por presentar muchas semillas por cápsula, de aproximadamente 1 mm, con ornamentación tuberculada, tubérculos que pueden ser de dos tipos diferentes, redondeados o mas alargados y huecos en el extremo, estructura de la testa presentando línea lúcida en la capa malpighiana, polen con ornamentación de la exina reticulada, flores amarillas, frecuentemente manchadas en la base de los pétalos, en cimas laxas, con pedicelos y sépalos muy vellosos, a menudo con tricomas rojos glandulosos, y hojas nunca lineares.

Se elige H. halimifolium como tipo de la sección, y como tipo del nombre se designa el pliego 689-22 del herbario de Liné.

Con H. halimifolium se incluyen en esta sección: H. Alyssoides Subsp. alyssoides y subsp. lasianthum, H. atriplicifolium y H. acymoides.

Se sigue plenamente la propuesta de Rivas-Martínez de subordinación subespecífica de H. lasianthum a H. alyssoides, de acuerdo también con el mismo autor, H. lasianthum subsp. formosum parece caer dentro de la variabilidad normal de H. lasianthum, sin que se pueda aceptar para él el rango subespecífico.

Se propone pasar a la sinonimia de H. halimifolium, la Subsp. multiflorum.

Se apunta, dentro de H. halimifolium, la existencia de un posible híbrido que corresponde a aquellas poblaciones que presen-

tan tricomas rojos y pólenes anormales, en ellas puede resultar fructífero efectuar un estudio cariológico que no se planteó al programar esta memoria doctoral.

El estudio que se presenta, circunscrito a las especies europeas del género, no incluye Halimium atlanticum Humb. & Maire ni Halimium hirsutissimum Willk., ambas endémicas del Norte de Africa, las cuales constituyen el objetivo inmediato posterior para completar el género Halimium (Dun.) Willk.

7. BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFIA.

Se incluyen obras no citadas en el texto expresamente, pero que han sido utilizadas o revisadas por diversos motivos y directamente relacionadas con el tema.

- Amo, M. del -1873- Flora fonerogámica de la península ibérica o descripción de la plantas cotiledóneas que crecen en España y Portugal. vol. 6 : 346-363. Granada.
- Battandier , J.A. & Trabut, L.C. -1888- Flora d'Alger : 91. Alger et Paris.
- Bellot, F. -1945- La asociación del Quercus suber L. en el Quercion ilicis de la Mariánica y la Oretana. Bol. Soc. Brot. 19 (2) : 539-564. Coimbra.
- Bellot, F. -1951- Sinopsis de la vegetación de Galicia. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 10 (1) : 389-444. Madrid.
- Bellot, F. -1966- La vegetación de Galicia. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 24 : 5-308. Madrid.
- Bengoechea, G. & Gómez Campos, C. -1975- Algunos caracteres de la semilla en la tribu Brassiceae. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 32 (2) : 793-841. Madrid.
- Bidault, M. -1968- Essai de taxinomie expérimentale et numérique sur Festuca ovina L. dans le sud-est de la France. Rev. Cytol. Biol. Veg. 31:217-356.
- Boissier, P.E. -1840- Voyage Botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837. 2 : 61-62. Paris.
- Boissier, P.E. -1867- Flora occidentalis. 1 : 439. Genève, Basel.

- Boissier, P.E. & Reuter, G.F. -1842- *Diagnosis plantarum novarum hispanicum*. Ser. 2. 1 : 51. Genève.
- Boldo, O. -1967- Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral entre los rios Llobregat y Segura. Mem. Real Acad. Ci. Artes Barcelona. 38 (1) : 1-269. Barcelona.
- Boldo, O. & Moliner, R. -1957- Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. Collec. Bot. 5 : 699-865. Barcelona.
- Boldo, O. & Vigo, J. -1974- Notes sobre taxonomie i nomenclatura des plantes I. Bul. Inst. Cat. Hist. Nat. 38 (sec. bot. 1) : 61-68. Barcelona.
- Braun-Blanquet, J., Moliner, R. & Wagner, H. -1940- Prodrôme des groupements végétaux. 7 : 1-51. Classe Cisto-Lavanduletea (Landes siliceuses à cistes et lavandes). Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. Pinto da Silva, A.R. & Rozeira, A. -1964- Landes a cistes et ericacées (Cisto-Lavanduletea et Calluno-Ulicetea). Agron. Lusit. 23 (4) : 289-313. Sacavem.
- Brotero, F.A. -1804- Flora lusitanica. 1 : 258-272. Olisipione.
- Castroviejo, S. -1973- El área suroccidental de los brezales gallegos. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 30 : 197-213. Madrid.
- Cavanilles, A.J. -1791-1793- Icones et Descriptiones plantarum. 1 : 65. t. 96, 2 : 31-32. t. 138. Madrid.
- Chiarugi, A. -1925- Embriologia delle Cistaceae. Nuovo Gior. Bot.

Ital. 32 : 223-314, Firenze.

- Chiarugi, A. -1937- Contributo alla carilogia delle Cistaceae. Nuovo Gior. Bot. Ital. 44 (3) : 641. Firenze.
- Costa, M. -1974- Estudio fitosociológico de los matorrales de la provincia de Madrid. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 31 (1) : 225-315. Madrid.
- Curtis, W. -1794- The Botanical Magazine. 2 : 264. London.
- Dansereau, P. -1941- Etudes sur les hybrides de Cistes III. Correlations des caracteres du Cistus salvifolius L. IV Introgression dans la section Ladanium. Contribution de l'Institut Botanique de l'Université de Montreal.
- Darlington, C.D. & Wylie, A.P. -1955- Chromosome Atlas of flowering Plants. George Allen and Unwin Ltd. London.
- Davis, E. & Heywood, V.H. -1963- Principles of angiosperm taxonomy. Oliver & Boyd. Edinburgh.
- Desfontaines, R.L. -1798- Flora atlantica. 1 : 412. Paris.
- Dunal in De Candolle, A. -1824- Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 1 : 267-369. Parisiis.
- Eames, A.J. & Mc. Daniels, L.H. -1947- An introduction to Plant Anatomy. 2^a ed. Mc. Graw Hill. New York.
- Engler, A. -1925- Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Band 21. Leipzig.
- Erdtman, G. -1952- Pollen morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Almquist and Wiksell. Stockholm.
- Erdtman, G. -1969- Handbook of palinology. Munksgaard. Copenhagen.
- Erdtman, G. -1971- Pollen morphology and Plant Anatomy (Angiosperm). New York.

- Esau, K. -1972- Anatomia vegetal. Ed. Omega, Barcelona.
- Faegri, K. & Iversen, J. -1950- Text-book of Modern Pollen analyses. Copenhagen.
- Fahn, A. -1978- Anatomia vegetal. Ed. Blume, Madrid.
- Font Quer, P. -1926- De flora occidentalis adnotaciones. Cavanillesia. 1. Fasc. I-III : 16-40. Barcinone.
- Font Quer, P. -1934- Generum plantarum ibericarum revisio critica I Helianthemum Adans. Subgen Plectolobum Willk. Sectio Chamaecistus ej. Cavanillesia, 6, fasc. X-XI : 148-174. Barcinone.
- Font Quer, P. -1975- Diccionario de Botánica. Ed. Labor. Barcelona.
- Grenier, J.C.M. & Godron, D.A. -1848- Flore de France ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse. 1 : 160-161. Paris.
- Grosser, W. -1903- Cistaceae. Des Pflazenreich, IV, 193. 14 heft. : 10-51.
- Guinea, E. -1954- Cistáceas españolas. Bol. Inst. For. Inv. y Exp. nº 71. Madrid.
- Gutierrez, A.M. -1980- Tesis doctoral inédita. Facultad de Biología. Universidad Complutense.
- Heller, R. -1960- Manuel de Statistique biologique. Gauthier-Villars. Paris.
- Heydacker, F. -1963- Les types polliniques dans la famille Cistaceae.

- Pollen et Spores 5 (1) : 41-49. Paris.
- Heywood, V.H. -1968- Flora Europaea. Notulae Systematicae. 7. Feddes Repertorium, band 79 : 59. Berlin.
 - Izco, J. -1968- Algunas plantas del SE de la provincia de Madrid. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 25 : 289-297. Madrid.
 - Izco, J. -1970- Elementos y comunidades térmico mediterráneas en la Planicie Carpetana. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 26: 89-101. Madrid.
 - Izco, J. -1972- Coscojares, romerales y tomillares de la provincia de Madrid. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 29 : 69-108. Madrid.
 - Jahandiez, E. & Maire, R.C.J.E. -1932- Catalogue des Plantes du Maroc. 2 : 494-496. Imp. Minerva. Argel.
 - Jean, M.T. & Pons, A. -1963- Contribution a l'étude palynologique des Cistacées de la Flore de France. Ann. Sci. Nat. Bot. 12 (4) : 159-204. Paris.
 - Johansen, P.A. -1940- Plant microtechnique. Mc. Graw Hill. New York & London.
 - Koch, C.H.E. -1853- Hortus Dendrologicus. 32 : 9. Berlin.
 - Kremp, G. O. W. -1965- Morphologie Encyclopedia of Palynology. Tucson.
 - Lamarck, J.B. -1786- Encyclopedie Méthodique Botanique. 2 : 12-27. Paris.
 - Lange, J. -1865- Pugillus, p. 293-296. Kjobenhavn.
 - Lazaro e Ibiza, B. -1921- Compendio de la flora española. 3ª ed. 3 :

- 99-100. Imprente clásica española. Madrid.
- Leitao, M.T. & Alves, M.C. -1976- Contribução para o conhecimento citotaxonomico das spermatophyta de Portugal XIV. Cistaceae. Bol. Soc. Brot. ser. 2. 50 : 247-263. Coimbra.
 - Link, in Schrader, H.A. -1805- Neues Journal für die Botanik. 1:112. Erfurt.
 - Linné, C. -1753- Species Plantarum 1 : 523-529. Holmiae.
 - López, G. -1976- Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca. I. Anal. Inst. Bot. Cavillies 33 : 5-87. Madrid.
 - Martín Bolaños, M. & Guinea, E. -1949- Jarales y Jaras. Bol. Inst. For. Inv. y Exp. nº 43. Madrid.
 - Martínez, M. Ayerbe, L. Fernández, J. -1970- Técnicas de Histología vegetal. Monografías de la E.T.S.I.A. nº 4. Madrid.
 - Metcalfe, C.R. & Chalk, L. -1965- Anatomy of the Dicotyledons. Oxford at the Clarendon Press.
 - Miller, P. -1768- The Gardeners Dictionary. Ed. 8. London.
 - Nyman, C.F. -1878- Conspectus Florae Europaeae, p. 72. Örebro.
 - Pardo, C. -1979- Tesis Doctoral inédita. Facultad de Biología. Universidad Complutense.
 - Pau, C. -1904- A. Engler Das Pflanzenreich Cistaceae von W. Grosser. Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat. 3 : 259-266. Zaragoza.
 - Persoon, C.H. -1806- Synopsis plantarum. Ed. 1. 2 : 75-77. Paris & Tuebingae.

- Pinto da Silva, A.R. -1964- De flora lusitanica comentarii. Agron. Lusit. 26 : 165-167. Oeiras.
- Pla Dalmau, J.M. -1960- Polen. Talleres gráficos D.C.P. Gerona.
- Pluym, A. van der & Hideux, M. -1977- Application d'une metodologie quantitative à la Palynologie d'Eryngium maritimum. Plant. Syst. Evol. 127 : 55-85.
- Pons, A. -1958- Le pollen. Presses Universitaires de France. Paris.
- Proctor, M.C.F. -1955- Some chromosome counts in the European Cistaceae. Watsonia, 3, 3 : 154-159. London.
- Proctor, M.C. & Heywood, V.H. Halimium. in Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, P.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. -1968- Floras Europeae. 2 : 284-285. Cambridge at the University Press.
- Refinesque-Schmalz, C.S. -1838- Sylva Telluriana : 132-133. Philadelphia.
- Reynard, C. -1976- Recherches des caracteres permettant la revision du genre Helianthemum Mill. dans la sect. Brachypetalum Dun. Naturalia Monsoéliensia. Ser. Bot. Fasc. 26 : 181-210. Montpellier.
- Rivas Goday, S. -1949- Proyectos de nuevas alianzas de la clase Cistolevanderuletea Br.-Bl. Bol. Soc. Hist. Nat. (biol.) vol. extra : 25-859. Madrid.
- Rivas Goday, S. -1964- Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana (Vegetación y flórua de la provincia de Badajoz). Publ.

- Dip. Prov. Badajoz. 777 pp. Badajoz (Madrid).
- Rivas Goday, S. -1961- Sinopsis de la vegetación de la Cuenca del Guadiana. Anal. Real. Acad. Farmacia 27 (6) : 397-408. Madrid.
 - Rivas Goday, S. & col. Borja, J. Monasterio, A. Fernández Galiano, E. Rivas-Martínez, S. -1955- Aportaciones a la fitosociología hispánica (proyecto de comunidades hispánicas). Nota I. Ana. Inst. Bot. Cavanilles. 13 : 332-422. Madrid.
 - Rivas Goday, S. & Rivas-Martínez, S. -1968- Matorrales y tomillares comprendidos en la clase Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. 1947. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 25 : 5-201. Madrid.
 - Rivas-Martínez, S. -1966- Esquema de la vegetación psammófila de las costas gaditanas. Facultad de Farmacia de Barcelona, vol. Memoria Prof. Albareda : 150-158. Barcelona.
 - Rivas-Martínez -1968- Los Jarales de la Cordillera Central. Collec. Bot. 7 (2) : 1033-1082. Barcelona.
 - Rivas-Martínez, S. -1970- Vegetatio hispaniae. Notula II. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 27 : 147-170. Madrid.
 - Rivas-Martínez, S. -1978- De plantis hispaniae notulae systematicae, chorologicae et ecologicae III. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 34 (2) : 539-552. Madrid.
 - Rivas-Martínez, S. -1979- Brezales y Jarales de Europa occidental (revisión fitosociológica de las Clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea). Lazaroa. 1 : 5-128. Madrid.

- Rivas-Martínez, G. Izco, J. & Costa, M. -1971- Sobre la vegetación y flora del macizo de Peña Ubiña. Trab. Dep. Bot. y Físio. Veg. 3 : 47-123. Madrid.
- Rivas-Martínez & Col. 1977- Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis. 1 : 1-48. Madrid.
- Rivas-Martínez, G., Castroviejo, G., Costa, M., Valdés, E. -1980- La vegetación de Doñana. Lazaroa 2. (en prensa). Madrid.
- Rizotto, M. -1979- Ricerche tassonomiche e corologiche sulle Cistaceae. 1. Il genera Cistus L. in Italia. Webbia 33 (2) : 343-378. Firenze.
- Rodrigues, J.E. de M. -1950- Sobre a cario-sistemática de Helianthemum libanotis (L.) Willd. Mem Soc. Brot. 7 : 113-119. Coimbra.
- Rolf, H. & Sokal, R.R. -1979- Biometría. Ed. Blume. Madrid.
- Saenz de Rivas, C. -1973- Aplicación del microscopio electrónico scanning a la taxonomía vegetal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. 30 : 99-107. Madrid.
- Saenz de Rivas, C. -1978- Polen y esporas (Introducción a la palinología y vocabulario palinológico). Ed. Blume. Madrid.
- Saenz de Rivas, C. -1979- Pollen morphology of Spanish Cistaceae. Grana 18 : 91-98. Uppsala.
- Sampaio, G.A. -1947- Flora portuguesa. Ed. 2. 1 : 203-205. Imprensa moderna. Porto.

- Sennen, F. -1931- La flore du Tibibado, Le monde des Plantes 192 :
38-40. Lot-et-Garonne.
- Schrank, F. P. -1819- Plantae rarioris horti academici monacensis.
1 : t. 36. München.
- Scott, F.M., Bystrom, B.G. & Bouler, E. -1962- Cercidium floridum
seed coat, light, and electron microscopy study, Amer. Jour. Bot.
49 : 821-833. Baltimore. Maryland.
- Sneath, P.H. & Sokal, R.P. -1973- Numerical taxonomie. Freeman.
San Francisco.
- Spach, E. -1838- Conspectus Cistaceorum. Ann. Sci. Nat. Ser. 2.
(bot.) 6 : 357-375. Paris.
- Spach, E. -1838- Histoire Naturelle des Vegetaux. Phanerogames. vol.
6 : 50-64. Paris.
- Stafleu, F.A. -1967- Taxonomic Literature. Regnum vegetabile. vol. 52.
Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht.
- Stafleu, F.A. -1972- Código internacional de Nomenclatura. Utrecht.
Netherlands. 1ª edición española. 1976.
- Stafleu, F.A. & al. -1978- International Code of Botanical Nomenclature. Regnum Vegetabile vol. 97. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. -1976- Taxonomic literature, vol. I A-G.
2ª ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. -1979- Taxonomic literature, vol. H-Le.
Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht.

- Stearn, W. -1966- Botanical Latin. David & Charles Newton Abbot.
Devon.
- Steudel, E.G. von -1841- Nomenclator botanicus. Ed. 2 : 773. Stuttgartiae & Tubingae.
- Tournefort, J.P. -1719- Institutionis Rei Herbariae. 1 : 18. Parisiis.
- Troupin, G. -1973- Méthodes d'étude quantitative en taxinomie et sociologie végétales. Notes des cours de Licence en Sciences botaniques. Université de Liege. Département de Botanique.
- Uphof, J.C.Th. & Hummel, K. -1962- Plant Hairs. Enciclopedia of Plant Anatomy. 2ª ed. Grubler Borntrager. Berlinnicolasse.
- Vahl, M. -1790- Symbolae botanicae. 1 : 38. Kopenhagen.
- Vaughan, J.G. -1970- Seed anatomy and taxonomy. Proc. Linn. Soc. Lond. 179, 2 : 251-255. London.
- Willdnow, C.L. -1809- Enumeratio Plantarum Horti regii botanici berolinensis. 2 : 569. Berolini.
- Willkomm, M. -1857-1858-1859- Icones et Descriptiones Plantarum novarum criticarum et rariorum Europae austro-occidentalis praecipue Hispaniae. 2 : 11, 52-62. tablas LXXIV, C-CIX. Lipsiae.
- Willkomm, M. Cistaceae, in Willkomm, M. & Lange, J. -1878- Prodromus Florae Hispanicae. 3 : 713-718. Stuttgartariae.

